المكتبة العلمية

علماء عظماء





New world Vision

Miles Kelly Publishing

المكتبة العلمية

علماء عظماء





رقم الإيداع ١٤٢٣٨ / ٢٠٠٧

الترقيم الدولى : ISBN 977 - 361 - 510 - 3

المكتبة العلمية

علماء عظماء



جون فارندون

إشراف علمي : ريتشارد تاميز

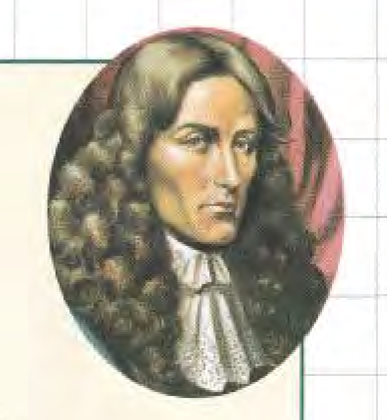
ترجمة

محمد عبد الرءوف وفا









يوجد سجل فهرس لهذا الكتاب فى المكتبة البريطانية

الترقيم الدولى: ٢ - ٥١٠ - ٣٦١ - ٩٧٧

طبع فى مصر

مدير التحرير: آن مارشال

المحرر: جينى رينفورد

مساعد التحرير: تيرى مورت

فكرة التصميم: ديبى ميكومز

تصميم: ستونكاسل جرافيكس

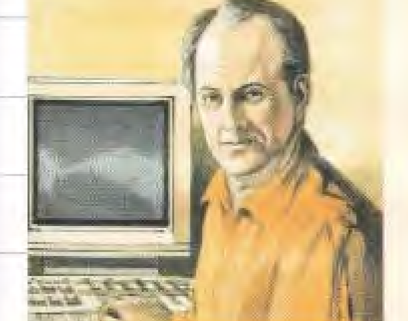
مراجع النسخة الأجنبية: روزاليند بيكمان

المستشار العلمى: ريتشارد تاميز

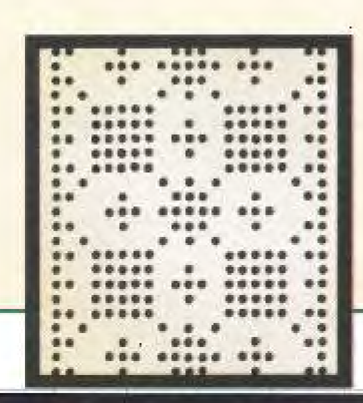
مراجعة لغوية للنسخة الأجنبية: مارجريت بيريل

ترجمة: هيلارى بيرد

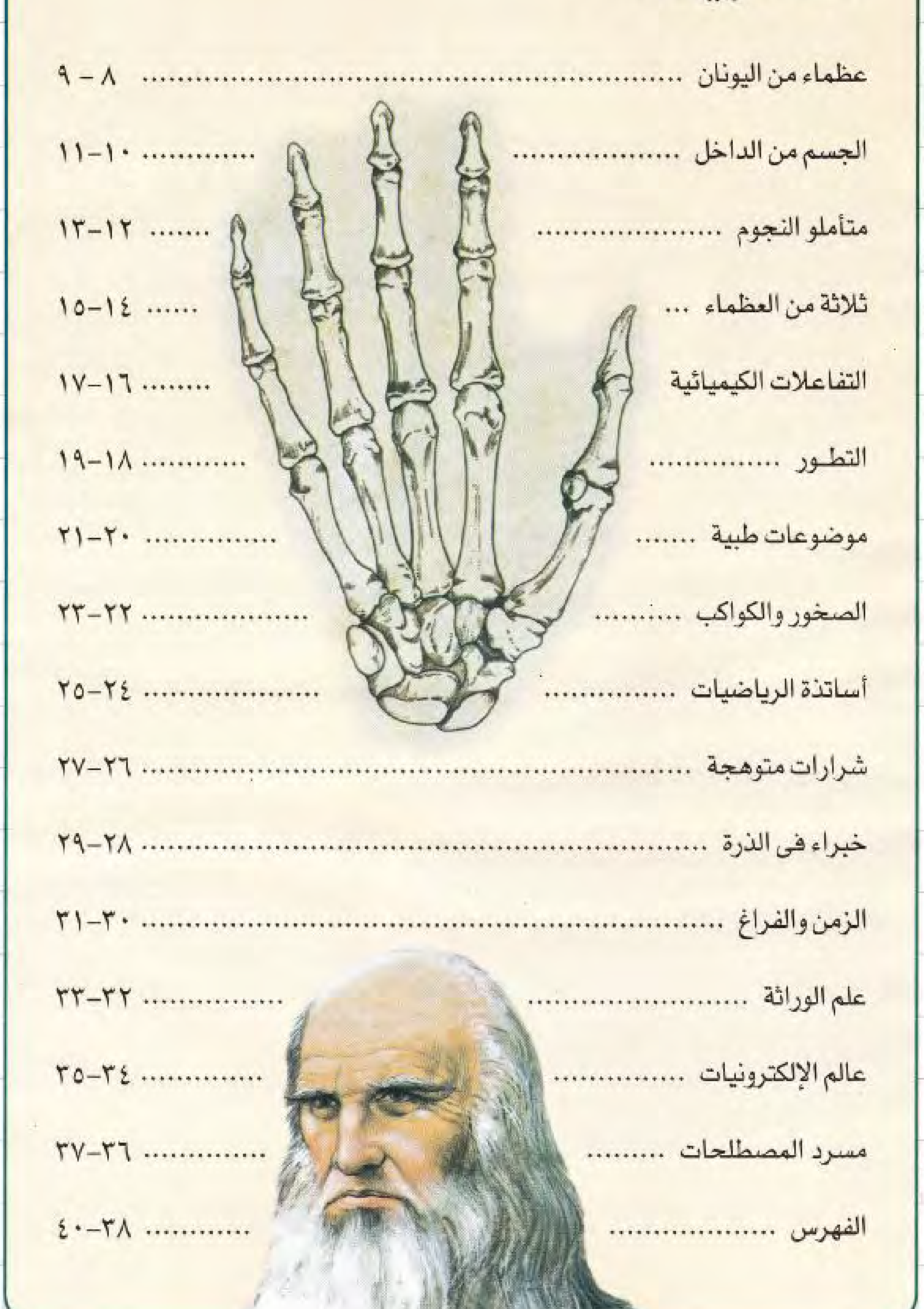




www.mileskelly.net
info@mileskelly.net



المحتويــات



كيف تستخدم هذا الكتاب

هذا الكتاب «علماء عظماء» يحتوى على كم هائل من المعلومات والصور الملونة والأشكال والرسوم البيانية والتوضيحات لمساعدتك على تعلم الكثير من العلوم. هل تعرف كيف قام هيباروتشس بتعيين مواقع النجوم أو كيف قام نيوتن باكتشاف الجاذبية؟ هل تعرف من الذى فك شفرة مادة الـ دي إن إيه أو من قام بانشطار الذرة؟ ادخل معنا إلى عالم هذا العلم الرائع، وتعلم معنا لماذا تحدث الأشياء ومن أين تأتي. وكيف تعمل. تعرف كيفية استخدام هذا الكتاب وابدأ معنا رحلة الاكتشاف العلمى.

حقائق

الإحصائيات الأساسية والحقائق الإضافية حول كل موضوع. حيث تقدم المزيد من المعلومات.

النص الأساسى

تبدأ كل صفحة بمقدمة عن جانب مختلف خاص بالموضوع.

الشبكة الإحداثية

تحتوى كل صفحة على شبكة إحداثية كخلفية، وتوضع الصور والتعليقات على الشبكة وبإحداثيات فريدة، ومن خلال استخدام مراجع الشبكة، يمكنك أن تتحرك من صفحة إلى أخرى وتكتشف المزيد عن الموضوعات المتعلقة.

الصورة الأساسية

يتم وصف كل موضوع من خلال صورة توضيحية، وتشتمل بعض الصور على تعليقات تقدم المزيد من المعلومات.

٣٦

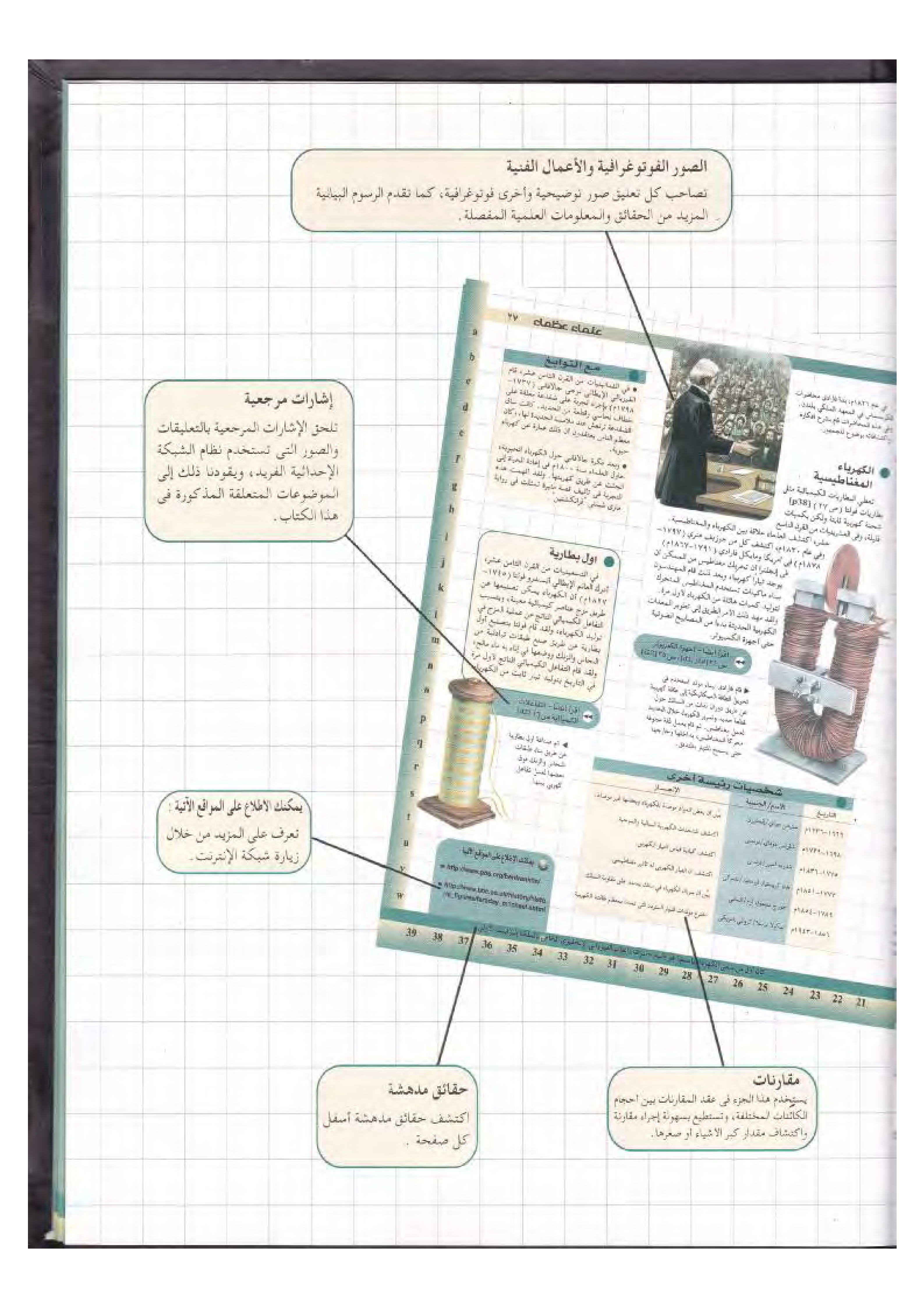
شرارات مضيئة

نعتمد اليوم على الكهرباء بدرجة كبيرة، بل ويصعب علينا تخيل عالمنا بدونها، وعلى الرغم من ذلك فلم نكن نعرف شيئًا عنها منذ نحو ٢٥٠ عامًا فالكهرباء واحدة من القوى الأساسية في الكون وهى توجد فى كل مكان، ومع ذلك فلقد عرفها الناس فقط كشرارة صغيرة تحدث عند احتكاك الكهرمان أو الزجاج مع الحرير، وفى الخمسينيات من القرن السادس عشر، بين بنيامين فرانكلين أن البرق ما هو إلا كهرباء، وبعد ذلك أصبحت الكهرباء حقيقة ملموسة في حياتنا، وتلى ذلك اكتشافات العلماء المذهلة لخصائصها، وبعد مرور خمسين عامًا، اكتشف جوزيف هنرى، ومايكل فارادى كيفية توليد كميات كبيرة من الكهرباء، ومن ثم، بدأ عالم الكهرباء الحديث.

حقائق

تطيير طائرة ورقية

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17


الصور الفوتوغرافية والأعمال الفنية
تصاحب كل تعليق صور توضيحية وأخرى فوتوغرافية، كما تقدم الرسوم البيانية المزيد من الحقائق والمعلومات العلمية المفصلة.
إشارات مرجعية
تلحق الإشارات المرجعية بالتعليقات والصور التي تستخدم نظام الشبكة الإحداثية الفريد، ويقودنا ذلك إلى الموضوعات المتعلقة المذكورة في هذا الكتاب.
يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:
تعرف على المزيد من خلال زيارة شبكة الإنترنت.
حقائق مدهشة
اكتشف حقائق مدهشة أسفل كل صفحة.
مقارنات
يستخدم هذا الجزء في عقد المقارنات بين أحجام الكائنات المختلفة، وتستطيع بسهولة إجراء مقارنة واكتشاف مقدار كبر الأشياء أو صغرها.
علماء عظماء ٢٧
مع التوابع
أول بطارية
الكهرباء والمغناطيسية
شخصيات رئيسية أخرى
التاريخ
الاسم/الجنسية
الإنجاز

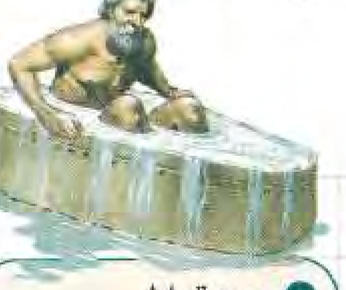
عظماء من اليونان

تناولت كثير من الشعوب في قديم الزمان دراسة العالم الطبيعي، ولكن لم يبدأ العلم إلا في اليونان القديمة حوالي ٢٥٠٠ قبل الميلاد، فبدأ مفكرو اليونان القدامى النظر بصورة واقعية للعالم لمعرفة كيفية حدوث الظواهر الطبيعية، مستخدمين الجدال العقلي بدلاً من البحث عن القوى الروحية الغامضة، وبدأ عظماء المفكرين أمثال أفلاطون وأرسطو وسقراط وإقليدس وأرشميدس في النظر بتعمق في العالم المحيط، وشملت دراساتهم القوة الطبيعية والرياضيات وطبيعة المادة وكيفية عمل الجسم، ولقد أرست هذه الدراسات أساسات العلم الحديث.

حقائق

- كان للمفكر اليوناني ديموقريطوس (٤٦٠-٣٧٠ ق.م) الفضل في صياغة فكرة أن كل المواد تتكون أساسا من جسيمات دقيقة، يطلق عليها اسم الذرة وذلك حوالي ٢٥٠٠ سنة قبل الميلاد.
- قام المفكر الإغريقي ايمبدوكليس (٤٩٤-٤٣٤ ق.م) بتقسيم جميع المواد إلى أربعة عناصر أربعة: الأرض والهواء والنار والماء. ولم يعترض أحد على هذا التقسيم حتى القرن السابع عشر.

▼ اكتشف أرشميدس مبدأ قانون الطفو، حينما رأى مستوى المياه في مستحمه يرتفع كلما لغمس جسده في المياه أكثر، ولقد روي أنه قفز من مستحمه وأخذ يجري في الطرقات عارياً وهو يصرخ "وجدتها".



وجدتها!

كان العالم اليوناني أرشميدس (٢٨٧-٢١٢ ق.م) الذي عاش في سيراقوس بصقلية التي كانت تابعة للحكم الإغريقي آنذاك هو أول من طبق الرياضيات في العلوم، وقد عمل لبيان مدى التأثير الذي يمكن استخراجه من الروافع والماكينات. وكان من أجل أفكاره فكرة الشادوف الذي يستخدم حتى يومنا هذا في ضخ المياه، ويعتقد أرشميدس أن الأشياء تطفو بسبب ثقل المياه التي تحل محلها هذه الأشياء (الدفع بعيدا). وتعرف هذه الفكرة اليوم بقانون أرشميدس.

علماء قدامى

أطلق قدماء اليونان على المفكرين لديهم والعلماء آنذاك اسم "الفلاسفة"، والذي كان يعني عشاق الحكمة. ونرى اليوم أن الفلسفة عبارة عن دراسات تقوم على الأفكار والنظريات التي تتعلق بوجود البشر. ولكن في الحقيقة كان فلاسفة اليونان غالباً ما يدرسون جميع المواد بما فيها العلوم والرياضيات أثناء معيشتهم ودراستهم في أثينا. وقد تم بناء معبد المتحف في الإسكندرية ليكون بمثابة مكان ينبعث منه الإلهام اليوناني لدراسة الأفكار والفنون. وقد احتوى المتحف على مكتبة كان لها صيت كبير، حيث كان يأتي العلماء من كل حدب وصوب من أنحاء العالم، وخاصة من الدول التي تتحدث باللغة اليونانية من أجل العمل.

▼ ولقد كان لعلماء الإغريق- أمثال أفلاطون وأرسطو- الفضل في تطوير فكرة المحاورة الفكرية.

اقرأ أيضاً: الرياضيات
ص٢٤ [d2] ص ٢٥ [c22]

بمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

http://www.angelfire.com/ca5/ancientgreecescience/
http://www.utm.edu/research/iep/a/aristotl.htm

اقرأ: بيت الحكمة
صفحة ٢٤ [q2]

في عام ٧٠ بعد الميلاد، اخترع بطل الإسكندرية المحرك البخاري.

الطب في أيامه الأولى

كان يطلق على أبوقراط (٤٦٠–٣٧٩ ق.م) دائماً لقب أبي الطب، وقد عاش أبوقراط في زمان كانت تسود فيه فكرة أن الأرواح الشريرة والسحر هما السبب في المرض. فقام أبوقراط بتوضيح أن للمرض أسباباً مادية مثل تناول الوجبات غير الصحية أو القذارة. ولا يزال الأطباء إلى يومنا هذا يمارسون مهنة الطب بعد التعهد بصيغة القسم الحديثة التي تسمى بقسم أبوقراط أنهم سوف يقدمون الرعاية الجيدة لمرضاهم.



◄ لقد سجل أبوقراط ردود أفعال الناس حيال بعض أنواع العلاج، وأصل الطب على أساس عملي.

اقرأ أيضاً : الطب
ص ٢٠ [d2'g15] وص ٢١ [i22]

تناول الزوايا

بالرغم من معرفة قدماء المصريين للزوايا والمثلثات معرفة جيدة مكنتهم من بناء الأهرامات، فقد كان لليونانيين القدامى الفضل في عمل أول أنظمة هندسية، والتي تمثلت في دراسة الخطوط والزوايا بينها. ولقد قام الرياضي الإغريقي إقليدس (٣٣٠–٢٦٠ ق.م) الذي درس وعاش بمدينة الإسكندرية في مصر بكتابة عناصر الهندسة، والتي أعطت تحليلاً مفصلاً وواضحاً لمبادئ الهندسة. وحتى اليوم يرجع علماء الرياضيات إلى هندسة المسطحات والخطوط والنقط والأشكال والتي تعرف بهندسة إقليدس.



◄ ولقد قام أرسطو بتطوير فكرة أمبيدوكلس التي تدور حول العناصر الأربعة (الأرض والهواء والنار والماء) بشكل جدلي منطقي متناسق.

أرسطو

درس المفكر اليوناني القديم أرسطو (٣٨٤–٣٢٢ ق.م) نواحي متعددة من العلوم والفلسفة في أكاديمية أفلاطون بأثينا، وكان من الرواد الذين ساهموا في دراسة علم الحيوان وعلم النبات. ولقد أصل منهجاً أساسياً للعلوم وبيّن الكيفية التي يجب أن يلاحظ بها العلماء الأشياء بدقة، وكيف يصنفون هذه الملاحظات ويستخدمون الجدل المنطقي. ولقد أنشأ مدرسة ليسيوم بأثينا وقام بإدارتها لمدة ١٢ عاماً. ولقد كانت أفكاره بمثابة جزء أساسي من التعليم الجامعي لأكثر من ٢٠٠٠ عام.

اقرأ أيضاً : التصنيفات
ص ١٩ [m22]



اقرأ أيضاً : الرياضيات
ص ٢٤ [g15]

▲ تم ترجمة مبادئ الهندسة التقليدية عملياً في بناء المعابد مثل معبد بارثينون بأثينا المبني بين عام ٤٤٧ –٤٣٦ ق.م. وللمعبد شكلان مربعان متلاصقان ويعلوه سقف على شكل مثلث.

مع التوابع

● قام الجغرافي العظيم إراتوستينس (٢٨٥–١٩٤ ق.م) بقياس محيط الأرض بدقة مذهلة، وذلك منذ ١٨٠٠ عام قبل الميلاد وحتى قبل أن يتوصل المستكشفون الأوربيون إلى أن الأرض كروية.

● سبق العالم اليوناني زينوفانز منذ آلاف السنين علماء العصر الفيكتوري في التوصل إلى فكرة أن الحفريات كانت عبارة عن صخور تحتوي على بقايا النباتات والحيوانات الميتة.

شخصيات رئيسة أخرى

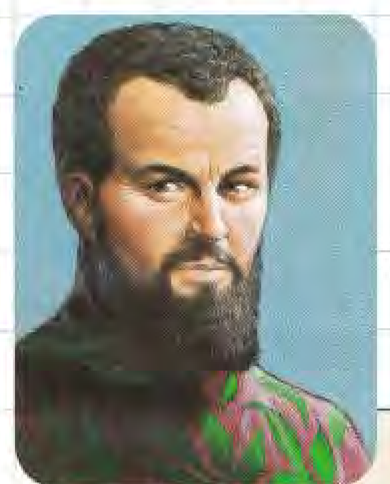
التاريخ	الاسم/ الجنسية	الإنجـــاز
٥٨٢–٤٩٧ ق.م	فيثاغورس/ يوناني	اكتشف القواعد الرياضية الأساسية
٣٩٠–٣٤٠ ق.م	أودكسوس/ يوناني	مارس رياضيات الكرويات (الأشكال الكروية)
٢٦٥–١٩٠ ق.م	أبولونيوس/ يوناني	اكتشف الدوائر التي يمكن قطعها من الأشكال المخروطية مثل القطع المكافئ
القرن الأول الميلادي	بطل الإسكندرية/ يوناني	اكتشف استخدامات عدة للبخار مثل استخدامه في فتح أبواب المعبد

الجسم من الداخل

لقرابة ١٥٠٠ عام قام الطب على أساس كتابات الطبيب الإغريقي كلوديوس جالين (١٣٠–٢٠٠ ق.م)، والذى قام بدراسة الحيوانات لدعم نظرياته المتعلقة بطب البشر، وظلت أفكار جالين كما هي دون تغيير حتى القرنين الخامس عشر والسادس عشر، حتى ظهر أطباء مثل أندرياس فيزاليوس، وفنانون مثل ليوناردو دافنشى، والذين شرعوا في النظر إلى الأجسام الحقيقية عن طريق تشريح أجسام الموتى من البشر ليتوصلوا إلى تكوينها، وبدأ هذا المنهج الجديد فى جامعة بادوا في إيطاليا، حيث كان يعمل بها عالم التشريح العظيم فيزاليوس كأستاذ جامعى، ولقد انتشر هذا المنهج فى أغلب أرجاء أوربا، وانطلق من هذا المنهج – فيما بعد – رواد مثل وليام هارفى ومارسيليو مالبيجى انطلاقة واسعة.

حقائق

- في القرن السابع عشر ظهرت وسيلة شائعة للتسلية آنذاك في إيطاليا، وهي مشاهدة تشريح الأجسام في مسارح التشريح.
- اعتقد الأطباء القدماء أن المرض ينتج عن اضطراب أحد العناصر المؤثرة فى مزاج الشخص أو صفاته الصحية: العصارة الصفراوية، والعصارة الكبدية، والمخاط، والدم.



أستاذ التشريح

بدأ الطبيب البلجيكى أندرياس فيزاليوس (١٥١٤–١٥٦٤ م) أول دراسة نظامية لتشريح جسم الإنسان وتكوينه. وعندما كان يحاضر فى علم الجراحة بجامعة بادوا بإيطاليا رأى فيزاليوس أن كتب جالين غير دقيقة، فقد كانت تقوم أساسا على دراسات الحيوانات؛ ولذا شرع فيزاليوس بمباشرة التشريح الخاص به، ولم يكن أول من قام بذلك. فباشر فيزاليوس تشريح الجثة بنفسه، وغالبا ما كان يفعل ذلك أمام جم غفير من تلامذته، ونشرت نتائجه فى كتب "حول تشريح الجسم البشرى"، ويعتبر هذا الكتاب أول كتاب عظيم فى التشريح قام بشرحه البلجيكى جان فان كلكار.

اقرأ أيضًا: رسومات تشريحية
ص ١١ [d22]

◄ قبل ظهور فيزاليوس بثلاثين عاماً بدأ الفنان رفائيلو سانزيو (١٤٨٣–١٥٢٠ م)– والمعروف برافائيل– بالتدقيق والنظر في الهيكل العظمى لعمل رسومات تشريحية دقيقة للعظام.

مع النوابغ

- في العشرينيات من القرن التاسع عشر كان طلاب الطب بأدنبرة يحتاجون إلى أجسام كثيرة من أجل تشريحها لتعلم مادة التشريح؛ لذلك قام وليام بيرك ووليام هير الأيرلنديين الجنسية بتوفير مزيد من الجثث عن طريق سرقتها من المقابر أولاً، ثم شرعوا في اغتيال الناس للحصول عليها!
- عندما قال وليام هارفى بدوران الدم فى الجسم رماه كثير من الناس بالجنون، بل إنه عندما أوضح مرور الدم خلال أحد الأوردة التي تظهر بوضوح في جسم من يمارس رفع الأثقال، استطرد دكتور كاسبار (١٥٧٢–١٦٤٨ ق.م) قائلا: "أرى ذلك بعينى ولكن يكذبه عقلى"!

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

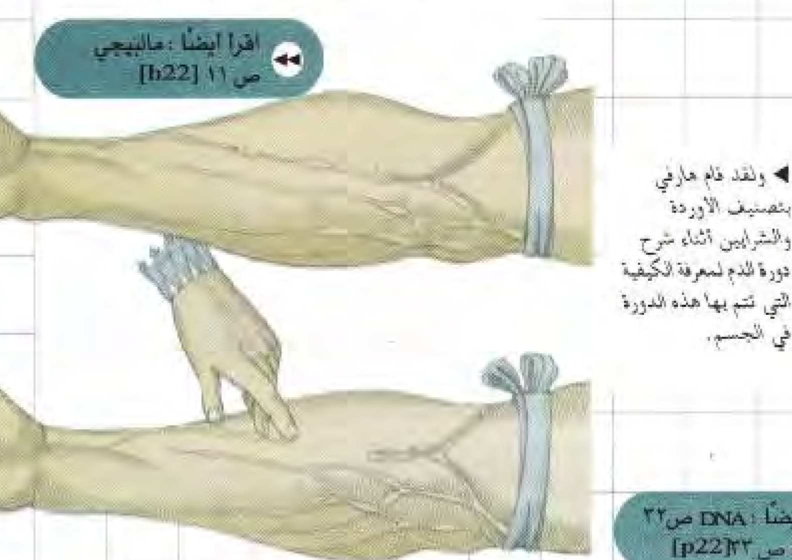
- http://www.knowitall.org/kidswork/hospital/history/
- http://www.bbc.co.uk/education/medicine/nonint/home.shtml

كانت أول سماعة للطبيب عبارة عن أنبوب ورقي استخدمها الدكتور رينيه لينيك عام ١٨٦٠م للاستماع إلى دقات قلب سيدة شابة.

ضخ الدم في الجسم

كان الطبيب الإنجليزي وليام هارفي (١٥٧٨–١٦٥٧م) أول من بيّن أن القلب يضخ الدم، ولقد كان الأطباء يعرفون بالفعل أن الدم يدور حول الجسم عبر الأوردة، ولكنهم كانوا يعتقدون أن الدم يمر جيئة وذهاباً مثل عملية المد والجزر، ولقد بيّن هارفي أن الصمامات الموجودة في الأوعية الدموية تسمح للدم باستمرار بأن يدور حول الجسم في اتجاه واحد متدفقاً من القلب خلال الأوردة المتشعبة، ويرجع من خلال الأوعية المجمعة، ومع ذلك لم يتمكن من رؤية الكيفية التي ينتقل بها الدم من الشرايين إلى الأوردة.

اقرأ أيضاً : مالبيجي
ص ١١ [b22]



◄ ولقد قام هارفي بتصنيف الأوردة والشرايين أثناء شرح دورة الدم لمعرفة الكيفية التي تتم بها هذه الدورة في الجسم.

◄ قام ليوناردو دافنشي بتشريح الجثث لمعرفة كيفية عمل الأجسام، وكانت رسوماته بمثابة الثورة من حيث الدقة.

اقرأ أيضاً : نتائج التسجيل
ص٩ [b22]، ص١٢ [p11]

رسم الجسم

كانت الرسومات التشريحية الدقيقة من الأهمية بمكان لكي نفهم من خلالها تشريح جسم الإنسان. وكان ليوناردو دا فنشي (١٤٥٢–١٥١٩م) من أوائل الفنانين العظماء في علم التشريح، وساهم بمختلف الطرق في العلوم. ولقد ساعده تشريح الجسم في عمل رسومات تفصيلية تشريحية تساعد في معرفة كيف تعمل العظام والعضلات، وكيف ينمو الأطفال داخل أرحام الأمهات، ولقد ساعدت الرسومات الدقيقة الأطباء في تسجيل نتائج التشريح وعرضها على الطلاب والباحثين الآخرين.

اقرأ أيضاً : DNA ص٣٢
[r8] ص٣٣ [p22]

الرابط الأخير

في عام ١٦٦١م قام الطبيب الإيطالي مارسلو مالبيجي (١٦٢٨–١٦٩٤م) ببيان كيف تتصل الأوردة والشرايين، وباستخدام المجهر الذي كان حديث الاختراع آنذاك، رأى مالبيجي أن الأوردة والشرايين تتصل معاً عن طريق أوعية دموية دقيقة تسمى الشعيرات الدموية التي لاتستطيع العين المجردة رؤيتها لصغرها. ولقد استخدم أيضاً المجهر لدراسة الأعضاء مثل الرئتين والكليتين والمخ والجلد.

◄ تبين أجهزة المجهر الأشياء الصغيرة جداً التي توجد في الجسم، والتي لا تستطيع العين المجردة رؤيتها، ولرؤية خلايا الدم الصغيرة جداً والتي تدور بالدم.

شخصيات رئيسة أخرى

التاريخ	الاسم/ الجنسية	الإنجـــاز
٣٣٥–٢٨٠ ق.م	هيروفيلوس/ يوناني	بدأ علم التشريح.
٣٠٤–٢٥٠ ق.م	أراسيستراتوس/ يوناني	بدأ علم الفلسفة.
١٣٠–٢٠٠م	كلوديوس جالين/ يوناني	قارن بين كل المعلومات المتاحة عن الطب والجسم البشري.
١٥٢٣–١٥٦٢م	جابريلو فالوبيو/ إيطالي	اكتشف تكوينات دقيقة في الأذن وفي الجهاز التناسلي لدى المرأة.
١٥٦١–١٦٣٦م	سانكتوريوس/ إيطالي	صمم ميزان حرارة يستخدم في العيادات، ودرس عملية التمثيل الغذائي في الجسم.
١٨٠٩–١٨٨٥م	فردريك جاكوب/ ألماني	اكتشف الأنابيب الصغيرة الموجودة في الكلية.
١٨٢١–١٩٠٢م	رودلف فيرشو/ ألماني	كان له الفضل في شرح كيف تؤثر الأمراض على خلايا الجسم.
١٨٦٨–١٩٤٣م	كارل لاندشتينر/ استرالي- أمريكي	اكتشف مجموعات الدم.

في القرن الرابع عشر، كان الجنود الفرنسيون يحملون شبكات خيوط العنكبوت ويحشون بها الجروح لإيقاف نزيفها.

متأملو النجوم

يعد علم الفلك من أقدم العلوم، حيث يعود تاريخ بدايته إلى الأيام المبكرة للبشر، وذلك عندما كان الصيادون ينظرون في السماء لتحديد أية ليلة ستكون قمرية يستطيعون فيها الصيد تحت الضوء الأكثر انتشاراً، وعندما شرع الناس في الاستيطان وزراعة الأرض كان علماء الفلك يخبرون المزارعين بقدوم المواسم وذهابها. ولقد عُرف المصريون القدماء بعلم الفلك الخاص بهم، ومنهم أمنحوتب الذي صمم الهرم الأول منذ ٤٥٠٠ سنة ماضية، لذلك لم يكن علم الفلك جديداً، حيث بدأه عالم الفلك اليونانى هيبارشوس، عندما شرع فى دراسة السماء.

حقائق

- اعتقد عالم الفلك اليوناني أرستارشوس (٣١٠-٢٣٠ ق.م) أن الأرض تدور حول الشمس منذ أكثر من ٢٠٠٠ عام، قبل أن يصرح كوبرنيكس بنظريته التي تتعلق بهذا الأمر.
- في عام ١٩١٨م، بيَّن عالم فلك أمريكي مجهول الهوية أن الارض تقع على حافة مجرتنا وليس في منتصفها.

مع النوابغ

- في عام ١٥٩٣م، قام جاليليو باختراع يمكن أن نطلق عليه مقياس درجة الحرارة، حيث كان عبارة عن زجاجة بصلية الشكل يوضع فيها ماء ملون يتحرك لأعلى وأسفل مع تغير درجة الحرارة.
- عندما قام أدوين هابل (١٨٨٩-١٩٥٣م) بتوضيح أن الكون آخذ في التمدد، فسر عالم الفلك البلجيكي جورج لوماتر (١٨٩٤-١٩٦٦م) أن ذلك يرجع إلى أن الكون كان أصلاً صغير الحجم، قبل أن يظهر للوجود بانفجار يسمى الانفجار العظيم.

▶ قام هيبارشوس بتحديد حوالي ٨٥٠ موقعاً من مواقع النجوم، كما قام باختراع علم المثلثات والذي يستخدم في الرياضيات لحساب الزوايا وأطوال أضلاع المثلثات.

النجم الأول

عاش عالم الفلك اليوناني القديم هيبارشوس في رودس خلال القرن الثاني قبل الميلاد، وكانت ملاحظاته الرائعة بمثابة أسس لعلم الفلك لأكثر من ألفي عام، وكان يستخدم عينه المجردة ومعدات فلكية صنعها بنفسه، فاستطاع بذلك تحديد مواقع كل النجوم في السماء التي ترى بالعين المجردة، وكان يستخدم هذه المواقع في تحديد طول العام فى أقل من سبع دقائق، ولقد استخدم أيضاً المراتب (قياس شدة اللمعان) لكل النجوم، وأطلق على أشد النجوم لمعاناً نجم سريوس الكلبى، وهذا هو أول نجم شديد اللمعان، أما أخفتها فهو النجم السادس فى المرتبة. وحتى اليوم لازال علماء الفلك يستخدمون هذا النظام.

◀◀ اقرأ أيضاً: كوبرنيكوس
ص ١٢ [b22]

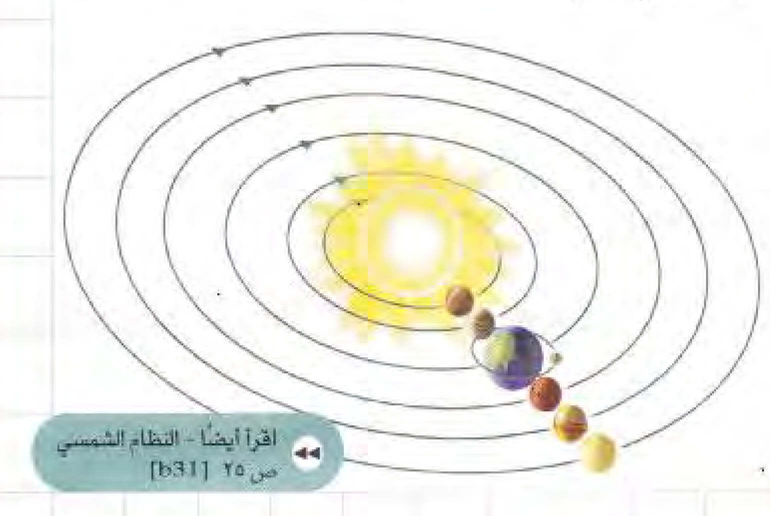
الأسبوع به سبعة أيام، ويرجع ذلك إلى أن علماء الفلك كانوا يعتقدون بوجود خمسة كواكب والشمس والقمر فقط.

إثبات أن الأرض تتحرك

ظل معظم الناس حتى القرن السادس عشر يعتقدون أن الأرض هي مركز الكون، وأن القمر والشمس والكواكب والنجوم تدور حولها، لكن عالم الفلك البولندى كوبرنيكس (١٤٧٣-١٥٤٣م) اعتقد أن تكرار تحرك بعض الكواكب إلى الوراء على شكل حلقات خلال السماء يقدح في هذه النظرية، ومن خلال ملاحظاته، قام كوبرنيكس بتطوير نظريته الجديدة التى كانت بمثابة ثورة؛ وهي أن الشمس مركز الكون وليست الأرض. ولقد كانت هذه النظرية بمثابة صدمة هزت العالم، ولم يكتب لها الرواج والقبول إلا بعد مرور مائة سنة من ظهورها.

▶ ظل كتاب كوبرنيكس "تطور المدارات السماوية" المنشور عام ١٥٤٣م ضمن قائمة الكتب التي حظرتها الكنيسة الرومانية الكاثوليكية حتى عام ١٨٣٥م.

▼ اكتشف كوبرنيكس أن الأرض والكواكب الأخرى كانت تدور حول الشمس. ولاحظ أيضاً أن الأرض تكمل دورتها حول الشمس كل سنة (٣٦٥ يوماً)، وتدور حول محورها كل ٢٤ ساعة (يوم واحدة).



اقرأ أيضًا - النظام الشمسي ص ٢٥ [b31]

نظرة في الكون

خلال أقل من ١٠٠ عام مضت، كان يُعتقد أن الكون أكبر بمقدار صغير من مجرتنا، المعروفة بدرب التبانة. وفي العشرينيات من القرن العشرين، قام عالم الفلك الأمريكي أدوين هابل (١٨٨٩-١٩٥٣) بدراسة مجرة أندروميدا، وكان علماء الفلك يظنون أن هذه المجرة عبارة عن سحابة من الدخان تسمى الغمامة، واستطاع هابل باستخدام تلسكوب قوى جداً رؤية أنها كانت مجرة أخرى ممتلئة بالنجوم، وبعد ذلك تم اكتشاف مجرات أخرى كثيرة، وأصبح من الواضح أن الكون شاسع. وفي عام ١٩٢٧م قام هابل باكتشاف آخر وهو أن كل المجرات تتباعد عنا، وأدرك أن الكون يتمدد (يكبر حجمه) بمرور الوقت.

اقرأ أيضًا- التلسكوب ص ١٥ [b22]

▲ وضح هابل أن رقع الضوء الخافتة التي كان يعتقد أنها غمامات، كانت في الحقيقة مجرات أخرى بعيدة جداً عن درب التبانة.

شخصيات رئيسة أخرى

التاريخ	الاسم/ الجنسية	الإنجــــاز
٢٦٠٠ ق.م	أمنحوتب/مصري	أول عالم فلك عرف في التاريخ
٢٧٠-١٩٠ق.م	إيراتوسينيز/يوناني ولد في سيرين (ليبيا الآن) وعاش في مصر	أجرى أول قياس دقيق لمحيط الأرض
٩٠-١٧٠م	بطليموس/مصري - يوناني	ألف دليلاً في علم الفلك أصبح كتاباً نموذجياً يرجع إليه لمدة ١٤٠٠ عام
١٥٤٦-١٦٠١م	تيكو براهي/دنمركي	أول من اكتشف موقع نجم جديد
١٥٧١-١٦٣٠م	*جوهانز كبلر/ألماني	اكتشف أن الأرض تدور في أشكال بيضاوية تسمى بالقطع الناقص وليس في دوائر
١٧٣٨-١٨٢٢م ١٧٥٠-١٨٤٨م	وليام هيرشل كارولين هيرشل ألماني - بريطاني	اكتشفا كوكب أورانوس وأكثر من ٣٠٠ نجم مختلف

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://space.about.com/library/weekly/aa103102a.htm
- http://www.riverdale.k12.or.us/~l.hasting/astronomy/ancient.htm

ركب عالم الفلك الشهير تيكو براهي أنفاً صناعية من المعادن بعد أن قطعت أنفه في مبارزة



ثلاثة عظماء

حتى القرن السابع عشر، كانت معظم الآراء حول عالمنا الطبيعي قائمة على الخرافة، ثم ظهر ثلاثة من العلماء العظماء عبر كل العصور ساهموا في تطوير فهمنا وإدراكنا للعالم المحيط بنا، حيث قام عالم الفلك الإيطالي جاليليو جاليلي بتأصيل أسس فهمنا لكيفية تحرك الأشياء. وأوضح العالم الإنجليزي إسحاق نيوتن أن كل الأشياء تدور طبقًا لثلاثة قواعد بسيطة، وأدرك أن الجاذبية ما هي إلا قوة. وأشار العالم الهولندي كريستيان هيجنز إلى أن الضوء ينتقل على شكل أمواج.

نيوتن العظيم

كان إسحاق نيوتن (١٦٤٢–١٧٢٧م)، من أعظم العلماء. ومن أعظم اكتشافاته الجاذبية وثلاثة قوانين أساسية تتعلق بالحركة، والتي وصفها في كتابه الشهير (المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية) والذي نشر عام ١٦٨٧م وغالبًا ما يُطلق عليه "الأساس". وكانت له اكتشافات أخرى مهمة منها حقيقة أن الضوء الأبيض ما هو إلا مزيج من كل الألوان. ووجد أنه عن طريق إمرار الضوء خلال منشور زجاجي ثلاثي أن الضوء الأبيض ينقسم إلى الطيف أو مجموعة من سبعة ألوان، واخترع أيضًا التلسكوب العاكس الذي استطاع به أن يمنع الحواف الملونة التي تظهر في الصورة، ولا يزال هذا التصميم يستخدم في عصرنا في صناعة أنواع كثيرة من التلسكوبات الحديثة.

اقرأ أيضًا: التلسكوب
ص ١٣ [d33]، ص ١٥ [b22]

الجاذبية

لم يكن أحد يعرف قبل إسحاق نيوتن لماذا تسقط الأشياء إلى أسفل، أو لماذا تدور الكواكب حول الشمس، ولقد اكتشف نيوتن هذه الظاهرة بينما هو جالس أسفل شجرة، حيث سقطت تفاحة بجواره، فتساءل هل هذه التفاحة سقطت إلى أسفل ؟! أم أن قوة غير مرئية قد جذبتها إلى أسفل ؟! ومن خلال هذا الكشف طور نيوتن نظريته عن الجاذبية، وهي القوة الكونية التي تجذب جميع عناصر الكون بعضها إلى بعض.

اقرأ أيضًا: الجاذبية
ص ٣٠ [q12]

▶ كما بين نيوتن أن منشور الزجاج الثلاثي يكسر الضوء ويقسمه إلى مجموعة من الألوان المختلفة بكميات مختلفة، فاللون الأبيض ينقسم إلى سبعة ألوان قوس قزح (الأحمر والبرتقالي والأصفر والأخضر والأزرق والنيلي والبنفسجي).

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.infoplease.com/ce6/people/A0835490.html
- http://www.imahero.com/herohistory/galileo_herohistory.htm

عاش جاليليو آخر سنوات حياته مسجونًا في أحد البيوت، ولم تقم الكنيسة بسحب هذا الحكم إلا في عام ١٩٤٢م.



▲ في عام ١٦٠٩م قام جاليليو بصنع تلسكوبه الخاص، والذي استطاع به أن يكبر الأشياء ٣٠ مرة، ولذلك استطاع ملاحظة حلقات زحل، ورأى الأعداد الكبيرة للنجوم الموجودة في النظام الشمسي. واعتقد العلماء الذين عرض عليهم ذلك الأمر أنه كان يغشهم، وأنه رسم مناظر مكبرة على العدسات.

ومع ذلك تتحرك !

ساعدنا جاليليو (١٥٦٤–١٦٤٢م) في فهم الكيفية التي تتحرك بها الأشياء عن طريق إثبات أن أي شيء لا يتغير أو يتوقف أو يبدأ أو يسرع أو يبطيء دون استخدام قوة لذلك، ووجد أيضا أنه في حالة تحرك الشيء بسرعة أكبر فإن المعدل الذي يسرع به الشيء يعتمد على درجة هذه القوة، واستخدم جاليليو أيضا التلسكوب الذي كان حديث الاختراع ليكتشف أن كوكب المشترى يتبعه أربعة أقمار، وأن كوكب الزهرة يمر بمراحل مثل المراحل التي يمر بها قمرنا. وساعدت ملاحظاته على إثبات أن كوبرنيكس (ص ١٣ [b28]) كان محقا عندما قال: إن الأرض ليست هي مركز الكون وإنها تدور بالفعل حول الشمس.

اقرأ أيضا- كوبرنيكس
ص ١٣ [b22]

▲ قيل: إن جاليليو تفوه قائلا: "ومع ذلك إنها تتحرك" بعد أن قامت الكنيسة الكاثوليكية بإجباره على أن يكذب نفسه وينفي هذه الحقيقة بعد أن هددت بتعذيبه لخوفها الشديد من نظريته.

مع النوابغ

- قيل: إن جاليليو أثبت أن كل الأشياء تسقط بنفس المعدل، وقام بإلقاء كرة خشبية وقذيفة مدفع من برج بيزا المائل ليثبت ذلك، ولقد باشر هذه التجربة تلميذ من تلاميذ جاليليو؛ لأن جاليليو كان يعرف بالفعل النتيجة.
- كان هيجينز أول عالم ألف في الحياة خارج كوكب الأرض في كتابه كوزموسيروس.

أمواج الضوء

العالم النابغة كريستيان هيجينز (١٦٢٩– ١٦٩٥م) لأسرة هولندية ثرية، وقام بتطوير فكرة جاليليو لاستخدام ثقل متأرجح أو بندول لضبط الساعة لصناعة أول ساعات دقيقة. ومثل جاليليو قام هيجينز أيضا بتصنيع تلسكوب خاص به ليدرس به السماء ليلا، واكتشف أن البقع الباهتة حول حافة كوكب زحل كانت في الحقيقة حلقات زحل، وربما كانت ألمع فكرة رآها هي نظرية أن الضوء ينتقل في شكل أمواج، وينتشر في شكل تموجات، مثل تلك التموجات التي تحدث عند إلقاء حجر بالماء.

اقرأ أيضا- أمواج الضوء
ص ٢٦ [h15] ، ص ٢٧ [d22]

▶ قام هيجينز بتطوير ساعة البندول التي ساعدت على قياس الوقت بدقة.

حقائق

- في عام ١٦٩٩م، طلب من نيوتن أن يعتني بمصلحة سك النقود الملكي بإنجلترا، حيث يتم سك النقود هناك لمحاولة منع تزوير النقود.
- زعموا أن جاليليو توصل إلى فكرة ساعة البندول عندما كان يشاهد حبل الجرس المتأرجح في الكاتدرائية ببيزا في إيطاليا، حيث كان يدرس بالجامعة هناك.

تفاعلات كيميائية

في العصور الوسطى، كان العلماء المسمون بالكيميائيين يتعلمون كل شيء عن المواد الكيميائية أثناء بحثهم عن طريقة لتحويل المعدن العادى الأصلى إلى الذهب. وفى عام ١٦٦١م، قام الأيرلندى روبرت بويلى فى كتابه "الكيميائى الشكاك" بعرض فكرة العناصر الكيميائية والمواد الأصلية التى تتفاعل لتشكيل المواد الأخرى، وكانت هذه الفكرة بمثابة الأساس للكيمياء كعلم من العلوم. وخلال المائتي عام التالية، كرس الكيميائيون - مثل لافوزيه وبريستلى ودالتون وماندليف - أنفسهم لاكتشاف هذه العناصر وكيفية عملها.



◄ عن طريق حرق بعض الأشياء داخل حاوية مغلقة، استطاع لافوزيه إثبات أن كل المواد تحتاج إلى الأكسجين لكي تتم عملية الاحتراق.

عملية الاحتراق

منذ قرابة ٢٥٠ عامًا، كان هناك اعتقاد خاطئ لدى معظم الكيميائيين، وهو أن المواد الملتهبة تحتوى على مادة تسمى فلوجستون التي كانت تتحلل في الهواء عند حرقها. لكن الكيميائي النابغة الفرنسي أنطوان لافوزيه (١٧٤٣-١٧٩٤م) بيَّن أنه عند حرق قصدير داخل حاوية مغلقة تم وزنها قبل الإحراق وبعده، فإن القصدير بالرغم من فقده للفلوجستون في الهواء إلا أنه اكتسب شيئًا آخر. فلقد اكتشف الغاز الذى نعرفه اليوم باسم الأكسجين. وقام لافوزيه أيضًا بتسمية مواد كيميائية كثيرة وصنفها في مجموعات.

اقرأ أيضًا: التصنيف ص ١٩ [m22]

◄ كان روبرت بويلي قادراً على التحدث بالإنجليزية واللاتينية واليونانية بطلاقة وعمره ثماني سنوات.

اقرأ أيضًا: المركبات ص ١٧ [g32]

روبرت بويلي

قام الكيميائي الأيرلندي روبرت بويلي (١٦٢٧-١٦٩١م) بتطوير أفكار وتجارب أصبحت أساس الكيمياء الحديثة. وألف بويلي "الكيميائي الشكاك" والذي عرض خلاله فكرة العناصر الكيميائية والمركبات لأول مرة، وأصر على أنه يجب برهنة الأفكار عن طريق التجارب الكيميائية. كما قام بويلي بعمل قانون مهم في الفيزياء والذي يعرف بقانون بويلي، الذي يبين كيفية تغير حجم الغاز مع تغير الضغط.

شخصيات رئيسة أخرى

التاريخ	الاسم/ الجنسية	الإنجاز
٤٩٠-٤٣٠ ق.م	إمبيدوكليس / يوناني	أول من بيَّن أن الهواء ليس له وزن.
١٤٩٣-١٥٤١م	براسلسوس / ألماني	كان رائدًا في استخدام المواد الكيميائية في الطب.
١٤٩٤-١٥٥٥م	جيورجيوس أجريكولا / ألماني	طور الفهم المتعلق بالمعادن والمواد الخام.
١٧٣١-١٨١٠م	هنري كافنديش / إنجليزي	اكتشف أن الماء مركب من الهيدروجين والأكسجين.
١٧٧٩-١٨٤٨م	جونز جاكوب برزيليو سويدي	قدم أول مجموعة من الأوزان الذرية
١٨٣٨-١٩٠٧م	وليام بركين / إنجليزي	صنع أول صباغة كيميائية.

كان دالتون يحتفظ بسجل منذ أن بلغ عمر العشرين، سجل به ٢٠٠٠٠٠ ملاحظة تتعلق بالمناخ



مع التوابع

- قام لافوزيه بوضع أول قائمة للعناصر الكيميائية في كتابه الشهير "رسالة أساسية في الكيمياء".
- عندما اكتشف لافوزيه أن الهواء عبارة عن مزيج من الأكسجين وغاز آخر أطلق على الغاز الآخر اسم "الآزوت"، ومعناه باليونانية "انعدام الحياة"، ونطلق عليه اليوم النيتروجين.

الطبيعة الحقيقية للهواء والماء

كان اليونانيون القدامى يعتقدون أن الهواء والماء عنصران أساسيان. وفي القرن الثامن عشر وافقهم أغلب العلماء على ذلك. ولكن في عام ١٧٧٤م، اكتشف الكيميائي الإنجليزي جوزيف بريستلي (١٧٣٣-١٨٠٤م) غازاً ساعد الشموع على الاحتراق بوهج في أثناء تجاربه، وساعد هذا الغاز الفئران على التنفس، وبعد ذلك أدرك لافوزيه من خلال تجاربه مع هذا الغاز (الأكسجين) أن الهواء ليس عنصراً ولكنه مزيج من غازين على الأقل: الأكسجين والغاز الذي نعرفه اليوم بالنيتروجين.

◄ لو تم تغطية لهب مكشوف وإبعاد الأكسجين عنه فإن اللهب يخبو.

اقرأ أيضاً - العناصر ص ٩ [m22]

رجل الذرة

كان المفكر اليوناني ديموقريطوس أول من جاء بفكرة أن كل المواد تتكون من جزيئات دقيقة تسمى بالذرات وذلك قبل ٢٥٠٠ سنة. وكان الكيميائي الإنجليزي جون دالتون (١٧٦٦-١٨٤٤م) هو أول من برهن على ذلك، فأدرك أن كل عنصر يتكون من ذرات لها حجم معين وأن المركبات تتكون عندما تتحد ذرات أحد العناصر مع ذرات عنصر آخر.

◄ قام دالتون بتحديد وزن كل ذرة عن طريق مقارنة الأوزان النسبية للعناصر في عينات مختلفة في مركبات مختلفة.

اقرأ أيضاً: الذرات ص ٢٨ [d2]

جدول العناصر الكيميائية

اكتشف العلماء مع بداية القرن التاسع عشر الكثير من العناصر الكيميائية، وبحلول عام ١٨٦٠م اكتشف أكثر من ٦٠ عنصراً، لكنها لم تكن مرتبة بحسب خواصها الكيميائية، حتى قام الكيميائي الروسي ديمتري ماندليف (١٨٣٤-١٩٠٧م) بترتيب هذه العناصر بحسب أوزانها الذرية، بادئاً بأقلها وهو الهيدروجين، وقد رأى بعد ذلك أن هذه العناصر من الممكن ترتيبها بحسب خواصها في ثماني مجموعات رأسية محكمة، وسمي هذا الترتيب بعدها بالجدول الدوري والذي يُعد من الأمور الأساسية التي تُشكل فهمنا للعناصر الكيميائية.

اقرأ أيضاً: الهيدروجين ص ١٧ [c22]

◄ بيّن ماندليف أنه يمكن استنتاج جودة أي مادة مثل الهيدروجين المنبعث من محطات القوى من خلال مكانه بالجدول الدوري.

حقائق

- اكتشف جوزيف بريستلي غازات كثيرة مثل الأكسجين، وتشمل أكسيد النيتروجين (غاز الضحك) والأمونيا.
- غادر بريستلي فرنسا إلى إنجلترا بعد أن قامت الجماهير بحرق منزله بسبب دعم بريستلي للثورة الفرنسية. وبعد ذلك انتقل إلى الولايات المتحدة الأمريكية ليعمل لصالح كنيسة اليونيتريان.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.infoplease.com/ce6/sci/A0857271.html

منذ ما يقرب من ٢٠٠ سنة، أطلق العلماء على ثاني أكسيد الكربون «الهواء الثابت»

a b c d e f g h i j k q r s t u v w

التطـور

نرى في يومنا هذا أشياء نسلم بها كبديهيات، بينما كانت بمثابة دهشة تصيب أسلافنا، على سبيل المثال، منذ حوالي ٣٥٠ سنة ماضية فقط اكتشف العالم الهولندي أنتون فان ليووينهوك أن العالم يعج بأشكال كثيرة من أشكال الحياة الصغيرة جداً التي لا تستطيع العين المجردة رؤيتها، ومنذ حوالى ٢٠٠ عام سابقة أدرك علماء التاريخ الطبيعى أن فصائل الكائنات الحية لا تظل أبداً على ما هى عليه، ولكن- كما بيَّن تشارلز داروين - تتطور (تتغير) باستمرار مع مرور الوقت، ويرجع تصنيف الفصائل إلى ٢٥٠ عامًا فقط قبل اكتشافات عالم التاريخ الطبيعى كارلوس لينايوس.

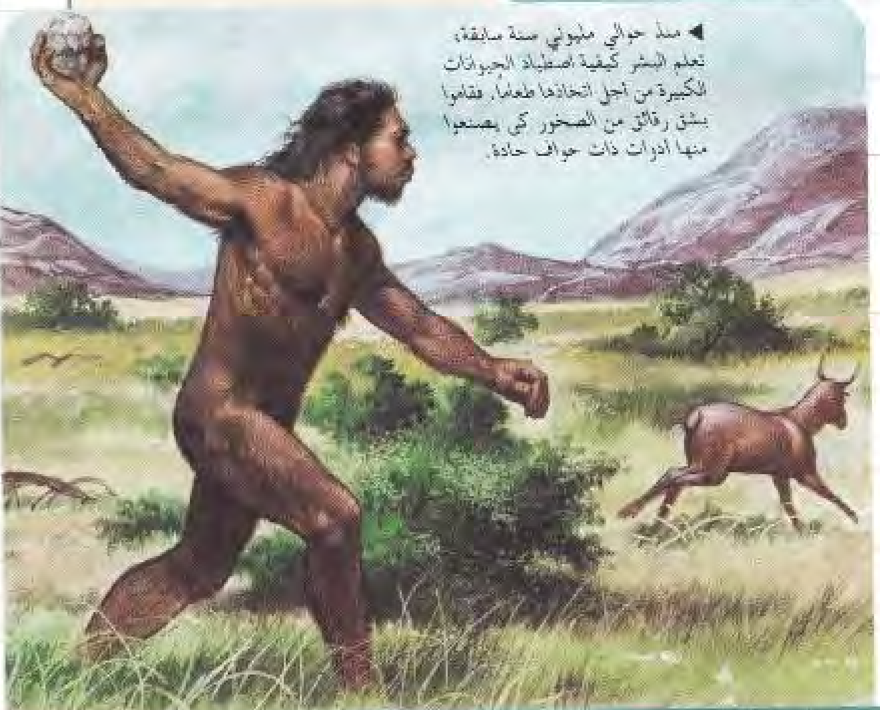
مع النوابغ

- قام لينايوس بإجراء التكاثر أو التزاوج في نظام التصنيف الخاص به، وكان يحب التحدث عن تزاوج النبات، حيث كان يطلق على العضو الذكري للزهرة "الزوج"، وعلى عضو التأنيث في النبات "الزوجة".
- وكان طلاب لينايوس يقفون حول منزله بعد انتهاء دروس اليوم هاتفين باللغة اللاتينية "يعيش لينايوس".

صائدو الطبيعة

لقد تعلمنا المعلومات المرتبطة بالعالم الطبيعي من عمل علماء الطبيعة العظماء وجهود واهتمامات ملايين لا تحصى من الناس الآخرين، من الفلاحين الذين تعلموا كيفية تحويل النباتات البرية لاستخدامهم الخاص إلى الصائدين الذين درسوا أساليب المخلوقات لكي يسهل عليهم الإمساك بها، وتطور العلمان الشقيقان (النبات والحيوان) في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر، عندما بدأ علماء التاريخ الطبيعى من المحترفين والهواة في دراسة النباتات والحيوانات باهتمام خالص. وقام بعضهم بدراسة الحياة البرية دراسة عابرة ، واقتصر مجال دراستهم على الطريق المؤدي من البيت للعمل، بينما جاب العالم آخرون مثل تشارلز داروين ليجلب معه أصنافًا غريبة من أماكن بعيدة لدراستها.

اقرأ أيضاً: أرسطو وداروين
ص ٩ [m22]، ص ١٩ [g29]



◄ منذ حوالي مليوني سنة سابقة، تعلم البشر كيفية اصطياد الحيوانات الكبيرة من أجل اتخاذها طعامًا، فقاموا بشق رقائق من الصخور كي يصنعوا منها أدوات ذات حواف حادة.

حقائق

- في عام ١٦٨٣م قام العالم الهولندي أنتون فان ليووينهوك بعمل أول رسم للبكتريا، على الرغم من أنه لم تكن لديه أية فكرة عن ماهية البكتريا.
- عندما قام لينايوس باختراع نظامه، كان علماء النبات يعرفون ٧٧٠٠ نوع من أنواع النباتات، واليوم نعرف ٢٧٥,٠٠٠ نوع منها.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.aboutdarwin.com/
- http://www.bbc.co.uk/education/darwin/origin/index.htm

معظم الأسماء مكتوبة باللاتينية في نظام لينايوس

◄ قام هوك باختراع الميكروسكوب المركب والذي كانت به عدسات عديدة. ولقد ساعد هذا الميكروسكوب العلماء في رؤية الميكروبات الدقيقة والكائنات الحية الأخرى.

شخصيات رئيسة أخرى

التاريخ	الاسم/ الجنسية	الإنجاز
٣٧٢-٢٨٧ ق.م	ثيوفراستوس/ يوناني	أبو علم النبات.
١٦٦٥-١٧٢١	رودلف كميراريوس/ ألماني	بيَّن عملية التكاثر بين النباتات.
١٨٢٣-١٩١٣	ألفريد وليس/ إنجليزي	طور نظرية التطور.
١٨٢٥-١٨٩٥	توماس هكسلي/ إنجليزي	بيَّن العلاقة بين الجنس البشري وبين الثدييات.

أدق المخلوقات

لم يشك الناس أبداً في حقيقة أن هناك كائنات دقيقة جدا في الحجم لا تراها العين المجردة، حتى تم اكتشاف الميكروسكوب في حوالى سنة ١٥٩٠م. ولقد أصيب أنتون فان ليوويينهوك (١٦٣٢-١٧٢٣) بالانبهار مما رآه خلال الميكروسكوب. ولطيلة ٥٠ عامًا كان يستخدم الميكروسكوب المنزلي الخاص به ذا العدسة الواحدة، ليجد به المخلوقات المجهرية في المياه والتي كان يطلق عليها حيوانات مجهرية دقيقة من البروتزوا إلى البكتريا. وفي عام ١٦٦٥م قام الإنجليزي روبرت هووك (١٦٣٥-١٧٠٣م) بتطوير إصدار جديد من المجهر يدرس به تشكيل النباتات.

اقرأ أيضًا- أجهزة المجهر ص ١١ [n 22]

تغير الحيـاة

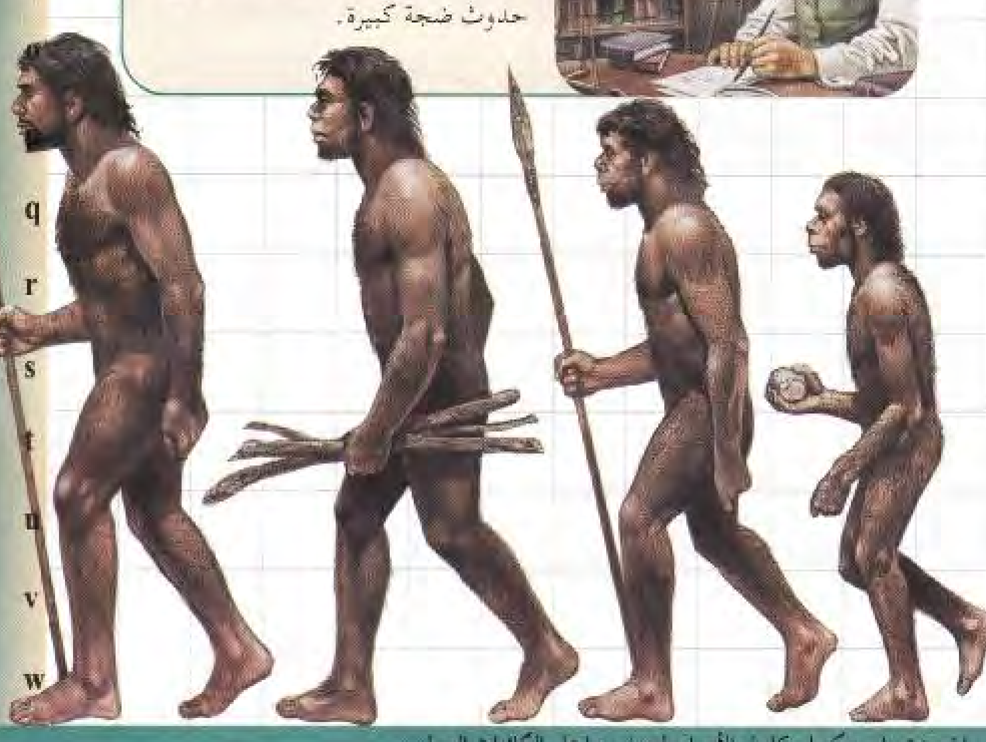
اقرأ أيضًا: الكنيسة ص ١١[b12] وص ١١[b22]

في عام ١٨٣٧م أدرك علماء التاريخ الطبيعي أن هناك أنواعًا كثيرة منقرضة مثل الديناصورات كانت تعيش في الماضي. ولقد قام العالم الإنجليزي تشارلز داروين (١٨٠٩-١٨٨٢م) بتطوير نظرية الانتقاء الطبيعي، وهو يدرس المخلوقات أثناء رحلته الواسعة وهو على متن إتش إم إس بيجل، فبيَّن أن كل المخلوقات تولد باختلاف طفيف، ولها ميزة تكتسبها من الطبيعة مثل تكيفها مع البيئة التي تجعلهم أكثر احتمالاً للعيش ونقل هذه الميزة إلى صغارها. وبيَّن داروين أن بعض الأنواع تتطور بينما لا تستطيع أنواع أخرى ذلك فيكون مآلها الانقراض، ولقد قام داروين بنشر هذه الاكتشافات في كتابه "أصل الأنواع" عام ١٨٥٩م، ولكن كتابه هذا تسبب في حدوث ضجة كبيرة.

تنظيم الطبيعة

كان تعريف الحيوانات والنباتات أمرًا محيرًا حتى قام عالم النبات السويدي كارلوس لينايوس (١٧٠٧-١٧٧٨م) بتصميم نظام لتسميتها وتصنيفها جميعًا عن طريق إعطاء أسماء ذات جزأين لكل نوع: الجزء الأول كان للجنس أو لمجموعة الأنواع المتشابهة في الخصائص، وكان الجزء الثاني عبارة عن الاسم الخاص للنوع. لذلك كان لكل حيوان ونبات اسم ومكان خاص في النظام الإجمالي.

كابسلا (الجنس)
بورسا باستوريس (النوع)



موضوعات طبية

كان الناس لا يفهمون جيداً عن المرض أو اعتلال الصحة، ولذلك كانت الأمراض لا تعالج غالبًا- وكانوا يموتون فى سن أصغر من متوسط سن اليوم. وفى القرن الحادى عشر قام الطبيب الفارسى ابن سينا بتأليف كتاب "القانون فى الطب"، وأصبح هذا الكتاب يستخدم فى أرجاء الإمبراطورية العربية لقرون، وفى أواخر القرن الثامن عشر استطاع الإنجليزى إدوارد جينر إيجاد طريقة لحماية الناس ضد بعض الأمراض، عن طريق إعطاء لقاح فى صورة حقن غالبًا، والذى يعتبر جرعة صغيرة غير ضارة من المرض ذاته. وكان توصل باستير فى الستينيات من القرن التاسع عشر إلى أن الجراثيم تسبب الأمراض بمثابة انطلاقة هائلة فى عالم الطب، فاتحة بذلك الطريق إلى اكتشاف الأدوية مثل المضادات الحيوية في العشرينيات من القرن العشرين.

حقائق

- في عام ١٩٤٥م، تقاسم فليمنج وفلوري وتشين في جائزة نوبل لعملهم في تطوير المضادات الحيوية.
- قام الأمريكي سيلمان واكسمان (١٨٨٨-١٩٧٣م) باكتشاف المضاد الحيوي ستربتوميسين الذي كانت يعتبر أول عقار ناجح ضد السل.

الطب الفارسى

منذ حوالى ألف عام قام الأطباء المسلمون بدراسة دقيقة لأعمال اليونانيين القدامى مثل أبوقراط وأرسطو، من أجل تطوير أفكار جديدة فى الطب. وعمل الطبيب الفارسي ابن سينا (٩٨٠-١٠٣٧م) لحساب حكام الفرس، وألف أكثر من ٢٠٠ كتاب في شتى الموضوعات من بينها "القانون في الطب" والذي أصبح بمثابة مرجع طبي نموذجى يُرجع إليه عبر القرون.

اقرأ أيضاً: أبوقراط / أرسطو
ص ٩ [b22; m22]

رش مضاد للعفن

ذُهل الجراح الإنجليزي جوزيف ليستر (١٨٢٧-١٩١٢م) بسبب ما كان يراه من أعداد الوفيات التي تحدث بسبب العدوى بعد الجراحة، وبعد قراءته عن اكتشاف باستير أن البكتريا يمكن أن تحمل عن طريق الهواء، قام بتطوير رش بخار الكاربوليك، حيث كان ينبعث منه رذاذ رقيق من حمض الكاربوليك البارد الذى كان يقتل البكتريا، ويقلل بذلك من خطر التلوث.

اقرأ أيضاً: البكتريا
ص ٢١ [b33]

◄ عن طريق استخدام رش بخار الكاربوليك، انخفض معدل الوفيات عند مرضى ليستر من ٥٠ إلى ٥٪.

مع النوابغ

- اشتهر أن باستير صرخ قائلاً "وجدت كل شيء" عندما اكتشف الآيزومرز - وهي مواد كيميائية متشابهة فى التركيب مختلفة فى الخواص.
- عندما ننفوه بكلمة خاطئة بدون قصد تدل على مشاعرنا الحقيقية يعرف هذا الأمر "بزلة فرويد"؛ لأن فرويد كان يرى أن عقلنا الباطن هو الذي تسبب في هذا الخطأ.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.dimdima.com/science/science_common/show_science.asp?q_aid=165&q_title=joseph+lister

في الخمسينيات من القرن التاسع عشر، كان الطبيب النمساوى إيجناز سيملفيز ينصح الأطباء بغسل أيديهم قبل مباشرة عمليات الولادة



شخصيات رئيسة أخرى

التاريخ	الاسم/ الجنسية	الإنجاز
٩٣٦-١٠١٣م	الزهراوي/ أندلسي عربي	ألف موسوعة عن الجراحة تتكون من ١٥٠٠ صفحة، ووصف ٢٠٠ أداة من أدوات الجراحة.
١٧٤٩-١٨٢٣م	أدوارد جينر/ إنجليزي	اكتشف لقاحًا للجدري.
١٨١٣-١٨٧٨م	كلود برنارد/ فرنسي	توصل إلى كيفية قيام السكريات بإعطاء طاقة للجسم.
١٨٤٣-١٩١٠م	روبرت كوش/ ألماني	أثبت أن الجراثيم تسبب الأمراض.
١٨٥٤-١٩١٥م	بول إرليش/ ألماني	طور العقاقير الكيميائية لعلاج الأمراض بها.
١٨٨١-١٩٥٥م	ألكسندر فليمنج/ أسكتلندي	طور نوعًا من أنواع العفن- البنسلين نوتاتيوم - الذي يقتل البكتريا.
١٨٩٨-١٩٦٨م ١٩٠٦-١٩٧٩م	هاورد فلوري/ أسترالي أرنست تشين/ ألماني	عملا معًا على تطوير أول مضاد حيوي (البنسلين).

فكرة عن الجراثيم

اكتشف العالم الفرنسي لويس باستير (١٨٢٢-١٨٩٥م) أن السوائل تحمض؛ لأنها تحتوي على كائنات دقيقة، ووجد أن هذه الكائنات يمكن قتلها عن طريق الحرارة في عملية تسمى بالبسترة؛ حيث تسخن المواد مثل اللبن لدرجة حرارة معينة ثم تبرد تدريجيًا. وكانت أعظم انطلاقة لباستير عندما اكتشف أن الجراثيم مثل البكتريا والفيروسات تنقل المرض من شخص إلى آخر. وبينّ كيفية عمل اللقاح عن طريق استخدام قدر ضئيل من الجراثيم لبناء مناعة الجسم.

◄ اكتشف باستير لقاحًا للماشية والأغنام ضد الجمرة الخبيثة، وكذلك دواء للحفاظ على الحياة من داء الكلب.

اقرأ أيضًا البكتريا ص ٢٠ [p2]

أفكار و مشاعر

اقرأ أيضًا: زلة فرويد ص ٢٠ [s14]

لم يؤثر الكثير من العلماء نفس التأثير الذي أثره عالم النفس النمساوي سيجموند فرويد (١٨٥٦-١٩٣٩م) فيما يخص تصورنا حول أنفسنا، حيث يرى فرويد أن لدينا أفكارًا نعيها وتعرفها «الوعي» وأفكارًا أخرى لا نعيها «اللاوعي»، ويؤثر كلاهما في سلوكنا، كما يرى أن خبرات الطفولة تلعب دورًا مهمًّا في تشكيل أفكاره اللاوعي، والتي تؤثر في سلوكنا كبالغين.

◄ كان فرويد يحب أن يتكلم مع مرضاه عن مشاكلهم ليجد أي تجارب ماضية لهم قد أثرت في سلوكهم كبالغين.

ألف فرويد كتابًا عن النكات أسماه "النكات وعلاقتها باللاوعي".

الصخور والمعادن

تعد الصخور من أقدم الأشياء على سطح الأرض، ومع ذلك يعد علم الجيولوجيا (علم دراسة الصخور) علمًا جديداً، وبالرغم من قيام علماء العرب- مثل ابن سينا- بدراسة الصخور في القرن الحادي عشر، كان معظم الناس في الغرب يعتقدون أن عمر الأرض آلاف السنين فقط. وفي القرن الثامن عشر، بدأ الناس تساورهم فكرة أن الأرض لها عمر أكبر، وشرعوا في دراسة الصخور لمعرفة تكوين الأرض. وبعد ذلك تبين لهم أن عمر الأرض أكبر، ولها تاريخ تكوين معقد يمكن فهمه عن طريق دراسة الصخور.

حقائق

- عندما قام عالم المناخ الألماني ألفريد ويجنر بتقديم فكرته حول الانجراف القاري لأول مرة في أمريكا، علق عالم من رواد العلماء آنذاك على الفكرة قائلين: "هذه فكرة ملعونة".
- في عام ١٦٥٠م، كان رئيس الأساقفة جيمس أشر يعمل على تحديد عمر الأرض من الإنجيل، ثم قرر أن الأرض تكونت يوم الأحد ٢٣ أكتوبر ٤٠٠٤ ق.م.

مع النوابغ

- في الثمانينيات من القرن الثامن عشر، قام العالم الرياضي الفرنسي جورج لويس لبكليرك كومت دو بفون بتحديد الوقت الذي تأخذه الكرات المعدنية البيضاء المسخنة لوقت طويل لكي تبرد، ثم قدر أن عمر الأرض لا بد أن يكون على الأقل ٧٥,٠٠٠ عام، ومع ذلك فإن الأرض كانت تبرد بمعدل أبطأ، لأنها تظل دافئة عن طريق العمليات النووية الداخلية فعمرها أكبر، ويعتقد العلماء حاليا أن عمر الأرض الحقيقي يبلغ حوالي ٤,٥ بلايين سنة.
- وجدت حفريات كثيرة متطابقة من الحيوانات والنباتات في إفريقيا وأمريكا الجنوبية. وكان علماء الجيولوجيا يعتقدون أنه كانت هناك جسور أرضية طويلة بين القارتين، ونعرف الآن أن هاتين القارتين كانتا مرتبطتين ببعضهما الآخر.

▶ تتكون صخور كثيرة على شكل طبقات ويستطيع علماء الجيولوجيا أن يقرأوا تاريخ تكوينها عن طريق ترتيب الطبقات.

◀◀ اقرأ أيضا الصخور ص ٢٣ [d22]

طبقة فوق طبقة

نعلم أن تاريخ الأرض يُعرف من خلال دراسة طبقات الصخور، ولكن الأمر لم يكن بهذه البساطة، فمنذ قرون قليلة كان الناس يعتقدون أن الصخور والتلال تشكلت على هذه الصورة بفعل طوفان نوح، وفي القرن السابع عشر أدرك عالم الجيولوجيا الدنمركي نيكولاس ستينو (١٦٣٨-١٦٨٦م) أن طبقات الصخور تشكلت في البداية في طبقات مستوية بعضها فوق بعض، لذا فإن الطبقة الأقدم تكون هي الأسفل، وذلك حتى انحدرت أو انثنت أو تصدعت هذه الطبقات، وهذه الفكرة بمثابة الأساس لعلم الجيولوجيا إلى اليوم.

في القرن التاسع عشر، قام وليام سميث بإنتاج أول خريطة جغرافية لإنجلترا



أدرك سميث أن التخطيط لعمل طرق للقنوات يتطلب معرفة عميقة بالصخور التي سوف تبنى عليها القنوات.

طرق صخرية

لم ينظر معظم الجيولوجيين إلى الصخور الحقيقية، وبدلاً من ذلك قاموا بقراءة الإنجيل أو درسوا عن اليونانيين القدامى لمعرفة الكيفية التي تكونت بها الأرض. وفي أواخر القرن الثامن عشر، بدأ الجيولوجي الأسكتلندى جيمس هتون (١٧٢٦-١٧٩٧م) بدراسة الصخور، وكذلك بدأ المهندسون الذين يبنون القنوات في وقت الثورة الصناعية مثل وليام سميث (١٧٦٩-١٨٣٩م) في تعلم الصخور لتخطيط الطرق. وقام الجيولوجي الأسكتلندى تشارلز ليل (١٧٩٧-١٨٧٥م) باستخدام هذه المعرفة لتأليف مبادئ الجيولوجيا في عام ١٨٣٠. وكانت فكرة ليل في هذا الكتاب أن مناطق العالم كلها كانت تتكون تدريجيا مع مرور الوقت عن طريق تكون طبقة فوق طبقة من الصخور الرسوبية مع مرور الأزمان. وكان كتابه بمثابة مرجع للجيولوجيا لأكثر من قرن من الزمان.

اقرأ أيضًا: اليونانيون القدامى ص ٩ [d2]

اتساع المحيطات

في الستينيات من القرن العشرين، صرح الجيولوجي الأمريكي هاري هس(١٩٠٦-١٩٦٩م) بفكرته، التي أثارت الناس بعد دراسته خطوط التقاطع في منتصف المحيط وهي الخطوط الواسعة المدى التي تنشأ خلال منتصف محيطات كثيرة. وكانت فكرة هس أن قيعان المحيطات تتمدد على مدى واسع من منتصف خطوط التقاطع في المحيط، وتتحرك الصخور الساخنة لأعلى من باطن الأرض لتكوين خط التقاطع دافعة منتصفي المحيط كلا على حدة. وظاهر إثبات هذه النظرية فكرة ويجنر حول الانجراف القاري، وهي أن القارات تتحرك نتيجة لاتساع المحيطات التي تسبب ذلك.

اقرأ أيضًا: ويجنر ص ٢٣ [m22]

الخدود

قاع البحر

تعمل الحمم البركانية التي تخرج من القشرة الأرضية على تكوين الأخاديد في منتصف أرضية قيعان المحيطات؛ مما يؤدي إلى تمدد البحار تدريجيًا.

تحرك القارات

في القرن السابع عشر، لاحظ السياسي والكاتب الإنجليزي فرانسيس بيكون (١٥٦١-١٦٢٦) الكيفية التي تتشابه بها سواحل أمريكا الجنوبية وسواحل إفريقيا. ومنذ حوالي ٨٠ عاما مضت، كان عالم الأرصاد الجوية ألفريد ويجنر (١٨٨٠-١٩٣٠م) مقتنعا أن هذه القارات تتشابه لأنها كانت مرتبطة مع بعضها البعض في وقت ما، فهو يعتقد أن قارات العالم لا تثبت في مكانها بل تنجرف ببطء فوق سطح الأرض، ومع ذلك لم يصدقه إلا قليل من الناس في تلك الفكرة؛ حيث لم يتصوروا أبداً كيف تتحرك القارات فعليًا.

أمريكا الشمالية

أوراسيا (أوربا وآسيا)

إفريقيا

أمريكا الجنوبية

الهند

منذ حوالي مائة مليون عام ماضية، كانت أمريكا الشمالية لا تزال مرتبطة بأوراسيا و كانت الهند جزيرة كبيرة.

اقرأ أيضًا - ويجنر ص ٢٢ [c15]

شخصيات رئيسة أخرى

التاريخ	الاسم/ الجنسية	الإنجاز
٩٧٩-١٠٣٧م	ابن سينا/ فارسي	ألف كتابًا عن المعادن بين فيه كيف قامت الأنهار بنحت الوديان وطبقات الصخور المتكونة.
١٧٨٥-١٨٧٣م	آدم سدجوك/ إنجليزي	بينّ فكرة أسطح التراصف القاعدي وهي الحدود الفاصلة بين طبقات الصخور.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.infplease.com/ce6/sci/A0858359.html
- http://kids.earth.nasa.gov/archive/pangaea/evidence.html

مات ويجنر أثناء قيامة برحلة إلى المنطقة القطبية الشمالية في عام ١٩٣٠م، ولاتزال نظرياته العلمية مثاراً للسخرية

أساتذة الرياضيات

ساعد مسئولو الضرائب الرسميون الذين يجمعون الأموال للحكومة على تطوير علم الحساب، وذلك عند قيامهم بحساب إجمالي الضرائب، ولقد قام السومريون والمصريون القدامى بتطوير الهندسة لتساعدهم على بناء الأهرامات والمبانى الأخرى، وتدريجيًا بدأ الناس يهتمون بنظرية الرياضيات، وعمل كثير من عظماء الرياضيات خلال العصور على حل المشاكل الرياضية النظرية، وكانت منجزات هؤلاء النظريين أقل شهرة من عمل العلماء الآخرين فى مجالات العلوم الأخرى، لأن قلة من الناس كانوا يدركون استخدامات الرياضيات.

حقائق

- يطلق أيضًا على الهندسة الإحداث[ية] الهندسة الديكارتية نسبة إلى ديكارت
- قال الخوارزمي: "عندما أفكر في عا[مة] ما يريده الناس في الحساب، أجد ا[نه] دائما عبارة عن رقم".

فيثاغورس

قام الرياضي اليوناني فيثاغورس (٥٨٢-٤٩٧ ق.م) بتطوير قاعدة رياضية تتعلق بأطوال أضلاع المثلثات وتعرف هذه القاعدة بنظرية فيثاغورس التى تقول: إن مجموع مربعي ضلعي المثلث القائم الزاوية تساوى مربع الوتر.

اقرأ أيضًا - الهندسة
ص ٩ [b34]

الرموز الرياضية

الجبر هو فرع من فروع الرياضيات الذى يحل المشاكل عن طريق تعويض الحروف والرموز الأخرى لكميات مختلفة، وقد أخذ هذا الاسم من الاسم اللاتينى للكتاب الذى عرف أولاً بالجبر، ويعنى هذا الاسم كتابًا مختصرًا فى الحساب عن طريق التكامل أو التعويض أو التوازن. وهو واحد من أشهر الكتب في الرياضيات عبر العصور ألفه الرياضى العربى «الخوارزمى» منذ حوالى ٨٣٠سنة.

اقرأ أيضًا الرياضيات
ص ٨ [m15] ص ٩[b34]

مع النوابغ

- فى عام ١٧٩٦م، رأى لابلاس أن قوى الجاذبية للجرم السماوي (جسم في الفضاء) تكون كبيرة جدا، لدرجة أن الضوء لا يمكن أن ينبعث منها، وكان هذا الرأي قبل ٢٠٠ سنة قبل اكتشاف العلماء للثقوب السوداء.
- رأى ديكارت أن أجسامنا تختلف عن عقولنا تماما، فإن أجسامنا وحواسنا جامدة، أو إنها أشياء مادية، أما العقول فهى مختلفة تماما.

◄ لأكثر من ألفي عام، كان كتاب إقليدس يستخدم في المدارس لتعليم الطلاب مبادئ الرياضيات.

علماء مسلمون

قام مفكرو اليونان أمثال إقليدس بإنجازات كبيرة في مجال الرياضيات، ولكن أغلب الرياضيات المنظورة أنجزها علماء العرب، ففي القرن التاسع الميلادي قام المأمون خليفة المسلمين بتحويل بغداد (مدينة بالعراق) إلى مركز للتعلم، وكان مركز العلم هو بيت الحكمة. وقام الإقليديسي بالتوصل إلى الكسور العشرية، بينما قام أبو الوفا بتطوير فكرة التماس (زوايا خاصة في المثلثات ذات الزوايا القائمة). وقام الشاعر والرياضي عمر الخيام بإدخال تطويرات على حل المعادلات المعقدة.

اقرأ أيضًا - إقليدس ص ٩ [h34]

إنقاذ العالم

قام الرياضي الفرنسي وعالم الفلك بيير لابلاس (١٧٤٩ - ١٨٢٧م) بحساب مدارات الكواكب وقوة جاذبيتها بطريقة لم يستطع حتى نيوتن أن يجريها. وفي عام ١٧٧٣م بين عدم إمكانية انطلاق أي كوكب خارج نطاق الجاذبية لنطاق كوكب آخر يمر بجواره، وكان لابلاس أول من رأى أن النظام الشمسي نشأ من سحابة من غاز.

◄ أوضح لابلاس أن كوكب زحل لا يدخل في نطاق كوكب المشتري حتى ولو مر بجواره.

اقرأ أيضًا - النظام الشمسي ص ١٣ [b22]

أجوبة رسومية

يعرف الفيلسوف والرياضي الفرنسي رينيه ديكارت (١٥٩٦-١٦٥٠م) بأفكاره حول طبيعة الوجود البشري، وكان من أشهر أفكاره أن يتم إخضاع كل شيء للشك قبل تصديقه، وأن وجوده يعني قدرته على التفكير، ومن هذه الفكرة جاءت مقولته الشهيرة "أنا أشك، إذن أنا موجود". ولقد طور نوعاً من الرياضيات أطلق عليه الهندسة الإحداثية أو التحليلية، وساعد ذلك العلماء والرياضيين على عرض الإحصائيات، عن طريق استخدام الخطوط الهندسية على الرسم البياني حتى يسهل فهم الإحصائيات بسهولة.

▲ ساعدت الهندسة الإحداثية أو التحليلية العلماء على تحليل السرعة التي تتغير بها الأشياء، عن طريق استخدام الإحداثيات أو الرسوم البيانية لتحديد الإحصائيات.

تأملات دقيقة

قام الإنجليزي فرابر روجار بيكون (١٢١٤-١٢٩٢م) بالتوصل إلى اكتشافات كثيرة في هندسة الانعكاسات من المرايا وزوايا أشعة الضوء التي تمر من خلال العدسات، وكان بيكون أيضا يؤمن أن العالم مستدير، ولقد سخر الناس منه لاعتقاده في تلك الفكرة، بل وأدت هذه الفكرة إلى سجنه.

اقرأ أيضًا - الضوء ص ١٤ [l2]

◄ بين بيكون أن أشعة الضوء ترتد من المرايا وينعكسها في نفس الزاوية.

شخصيات رئيسة أخرى

التاريخ	الاسم/ الجنسية	الإنجاز
١١٧٠-١٢٥٠م	ليوناردو فيبوناتشي (إيطالي)	قدم النظام الرقمي العربي الذي يستخدم الآن في أوربا.
١٥٦١-١٦٣٠م	هنري بيرجز (إنجليزي)	بسط نظرية اللوغريتمات.
١٦٠١-١٦٦٥م	بييردي فيرمات (فرنسي)	قدم نظرية الاحتمالات، ونظرية الأرقام.
١٧٠٧-١٧٨٣م	ليونارد يولر (سويسري)	طور حساب المثلثات.
١٧٧٧-١٨٥٥م	كارل جوس (ألماني)	طور نظرية الأعداد.
١٧٨١-١٨٤٠م	سيمون دني (فرنسي)	طور نظرية الاحتمالات.
١٨٥٤-١٩١٢م	جولي بونكار (فرنسي)	اخترع نظرية الفوضى.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.centuryinshoes.com/home.html
- http://www.fashion-era.com/fitness_fashion_after_1960.html.

كانت آخر كلمات لابلاس التي قيل أنه تفوه بها هي: «ما يبحث الإنسان إلا عن أشباح».

شرارات مضيئة

نعتمد اليوم على الكهرباء بدرجة كبيرة، بل ويصعب علينا تخيل عالمنا بدونها، وعلى الرغم من ذلك فلم نكن نعرف شيئًا عنها منذ نحو ٢٥٠ عامًا فالكهرباء واحدة من القوى الأساسية في الكون وهي توجد فى كل مكان. ومع ذلك فلقد عرفها الناس فقط كشرارة صغيرة تحدث عند احتكاك الكهرمان أو الزجاج مع الحرير، وفى الخمسينيات من القرن السادس عشر، بين بنيامين فرانكلين أن البرق ما هو إلا كهرباء، وبعد ذلك أصبحت الكهرباء حقيقة ملموسة في حياتنا، وتلى ذلك اكتشافات العلماء المذهلة لخصائصها، وبعد مرور خمسين عامًا، اكتشف جوزيف هنرى، ومايكل فارادى كيفية توليد كميات كبيرة من الكهرباء، ومن ثم، بدأ عالم الكهرباء الحديث.

حقائق

- في محاولات لإعادة تجربة فرانكلين بتطيير طائرة ورقية أثناء عاصفة رعدية، صُعق كثير من العلماء متأثرين بقوة الكهرباء.
- كانت العروض العلمية لمايكل فارادي بمثابة عروض القمة في ذلك الوقت وجذبت أعدادا هائلة من الجماهير.

تطيير طائرة ورقية

لا يوجد دليل في العالم على وجود الكهرباء الطبيعية أكثر من البرق، ومع ذلك لم يعرف أحد ماهية البرق حتى منتصف القرن الثامن عشر، وفي ذلك الوقت كان العلماء يتعلمون كيفية عمل شرارات كبيرة لأول مرة عن طريق حك المواد مع بعضها مثل الزجاج على الكبريت. وتساءل رجل الدولة الأمريكي والعالم بنيامين فرانكلين (١٧٠٦-١٧٩٠م) ما إذا كان البرق يتكون من نفس هذه الشرارات، وأجرى تجربة أثبتت أن الكهرباء تنتج من البرق، وأدى هذا الاكتشاف إلى تطوير موصل البرق أو القضيب.

اقرأ أيضًا الكهرباء
ص ٣٧- [d22]

◀ قام فرانكلين بتطيير طائرة ورقية في أثناء عاصفة رعدية لتأكيد فكرته، وثبت مفتاحًا معدنيًا للوتر على خيط حريري قصير. وتدفقت الكهرباء من البرق خلال أسفل الوتر إلى المفتاح محدثة شرارة كهربية كبيرة، وبذلك أثبت فرانكلين فكرته، ولكنه كان محظوظًا حيث بقي على قيد الحياة.

جاءت كلمة الكهرباء من كلمة الإلكترون، وهي كلمة يونانية الأصل تعني الكهرمان



في عام ١٨٢٦م، بدأ فارادي محاضرات الكريسماس في المعهد الملكي بلندن. وفي هذه المحاضرات قام بشرح أفكاره واكتشافاته بوضوح للجمهور.

الكهرباء المغناطيسية

تعطي البطاريات الكيميائية مثل بطاريات فولتا (ص ٢٧) [p38] شحنة كهربية ثابتة ولكن بكميات قليلة، وفي العشرينيات من القرن التاسع عشر، اكتشف العلماء علاقة بين الكهرباء والمغناطيسية. وفي عام ١٨٣٠م، اكتشف كل من جوزيف هنري (١٧٩٧–١٨٧٨م) في أمريكا ومايكل فارادي (١٧٩١–١٨٦٧م) في إنجلترا أن تحريك مغناطيس من الممكن أن يوجد تيارًا كهربيا، وبعد ذلك قام المهندسون ببناء ماكينات تستخدم المغناطيس المتحرك لتوليد كميات هائلة من الكهرباء لأول مرة. ولقد مهد ذلك الأمر الطريق إلى تطوير المعدات الكهربية الحديثة بدءا من المصابيح الضوئية حتى أجهزة الكمبيوتر.

اقرأ أيضًا - أجهزة الكمبيوتر ص ٣٤[d2, g14]، ص ٣٥[i22]

▶ قام فارادى ببناء مولد إستخدم في تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربية عن طريق دوران لفات من السلك حول قطعة حديد وتمرير الكهرباء خلال الحديد لعمل مغناطيس. ثم قام بعمل لفة مجوفة محركا المغناطيس، بداخلها وخارجها حتى يسمح للتيار بالتدفق.

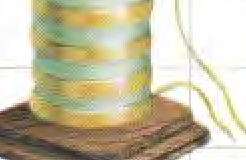
مع النوابغ

- في الثمانينيات من القرن الثامن عشر، قام الفيزيائي الإيطالي لوجي جالافاني (١٧٣٧–١٧٩٨م) بإجراء تجربة على ضفدعة معلقة على خطاف نحاسي وقطعة من الحديد. كانت ساق الضفدعة ترتعش عند ملامسة الحديدة لها، وكان معظم الناس يعتقدون أن ذلك عبارة عن كهرباء حيوية.
- وبعد فكرة جالافاني حول الكهرباء الحيوية، حاول العلماء سنة ١٨٠٠م في إعادة الحياة إلى الجثث عن طريق كهربتها. ولقد ألهمت هذه التجربة في تأليف قصة مثيرة تمثلت في رواية ماري شيللي "فرانكنشتين".

أول بطارية

في التسعينيات من القرن الثامن عشر، أدرك العالم الإيطالي ألسندرو فولتا (١٧٤٥–١٨٢٧م) أن الكهرباء يمكن تصنيعها عن طريق مزج عناصر كيميائية معينة، ويتسبب التفاعل الكيميائي الناتج عن عملية المزج في توليد الكهرباء، ولقد قام فولتا بتصنيع أول بطارية عن طريق صنع طبقات تبادلية من النحاس والزنك ووضعها في إناء به ماء مالح، ولقد قام التفاعل الكيميائي الناتج لأول مرة في التاريخ بتوليد تيار ثابت من الكهرباء.

اقرأ أيضًا - التفاعلات الكيميائية ص ١٦ [d2]



◀ تم صناعة أول بطارية عن طريق بناء طبقات النحاس والزنك فوق بعضها لعمل تفاعل كهربي بينها.

شخصيات رئيسة أخرى

التاريخ	الاسم/ الجنسية	الإنجـــاز
١٦٦٦–١٧٣٦م	ستيفن جراي/ إنجليزى	بيّن أن بعض المواد موصلة للكهرباء وبعضها غير موصلة.
١٦٩٨–١٧٣٩م	شارلس دوفاي/ فرنسي	اكتشف الشحنات الكهربية السالبة والموجبة.
١٧٧٥–١٨٣٦م	أندريه أمبير/ فرنسي	اكتشف كيفية قياس التيار الكهربي.
١٧٧٧–١٨٥١م	هانز كريستيان أورستيد/ دنمركي	اكتشف أن التيار الكهربي له تأثير مغناطيسي
١٧٨٩–١٨٥٤م	جورج سيمون أوم/ ألماني	بيّن أن سريان الكهرباء في سلك يعتمد على مقاومة السلك.
١٨٥٦–١٩٤٣م	نيكولا تيسلا/ كرواتي أمريكي	اخترع مولدات التيار المتردد التي تمدنا بمعظم طاقتنا الكهربية.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.pbs.org/benfranklin/
- http://www.bbc.co.uk/history/historic_figures/faraday_m1chael.shtml

كان أول من سمى الكهرباء باسمها هو وليام جلبرت، العالم الفيزيائي الإنجليزي الخاص بالملكة إليزابيث الأولى

خبراء في الذرة

في النصف الأول من القرن التاسع عشر، لم تكن الجاذبية الأرضية هى القوة الوحيدة الخفية فى الكون، وسرعان ما أدرك العلماء أن كل المواد الموجودة في الكون ترتبط ببعضها عن طريق قوى المغناطيسية والكهرباء، ولقد بين مجموعة من العلماء النوابغ فى الستينيات من القرن التاسع عشر - أمثال جيمس كلرك ماكسويل وعائلة كورى فى بداية القرن العشرين أن هذه القوى تحصل على طاقاتها من الذرات أو من الجسيمات المتنوعة التي تتألف منها الذرات، ومن خلال ذلك درس العلماء الإشعاع، والطاقة النووية، والقنابل الذرية.

حقائق

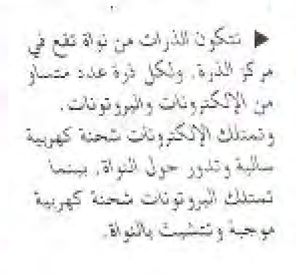
- ماري كورى هى أول امرأة تفوز بجائزة نوبل فى الكيمياء عام ١٩١١م وأول من يفوز بجائزة نوبل مرتين فى تخصصين مختلفين (الكيمياء والفيزياء).
- أطلق اسم سرى على تجارب عمل أوبنهيمر المتعلقة بالقنبلة الذرية وهو مشروع مانهاتن.

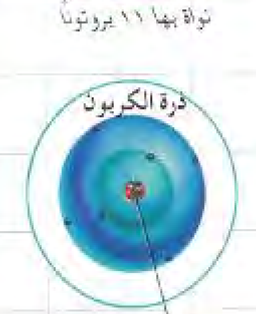
رذرفورد وبور

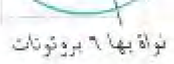
مع نهايات القرن التاسع عشر، عرف العلماء أن أي شيء يتكون من مجموعة من الجسيمات الدقيقة التي لا ترى بالعين المجردة يسمى الذرات، وفي التسعينيات من القرن التاسع عشر، بيَّن الإنجليزي ج.ج تومسون (١٨٥٦-١٩٤٠م) أنه يوجد أيضا جسيمات أصغر تسمى الإلكترونات، ثم بيَّن النيوزيلندي إرنست رذرفورد (١٨٧١-١٩٣٧م) أن معظم الذرات عبارة عن فراغ به نقطة دقيقة كثيفة في المركز يطلق عليها النواة، ومع حلول الثلاثينيات من القرن العشرين، كان رذرفورد يعمل مع الفيزيائي الدنمركي نيلز بور (١٨٨٥-١٩٦٢م) وقاما معا بعمل صورة للذرة بينت الإلكترونات الدقيقة التي تدور حول النواة الكثيفة، والتي تتكون من جسيمات تسمى البروتونات والنيترونات. ونعرف اليوم أن الذرة أكثر تعقيداً وأن هناك جسيمات أصغر من الذرات.

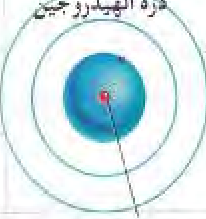
اقرأ أيضا الذرات ص ١٧|32|

▶ تتكون الذرات من نواة تقع في مركز الذرة. ولكل ذرة عدد متساو من الإلكترونات والبروتونات. وتمتلك الإلكترونات شحنة كهربية سالبة وتدور حول النواة، بينما تمتلك البروتونات شحنة كهربية موجبة وتتشبث بالنواة.









مع النوابغ

- لم تتوقف إنجازات عائلة كوري فقط على اكتشاف النشاط الإشعاعي، بل اكتشفوا أيضا عناصر مشعة جديدة مثل: الراديوم والبلونيوم.
- كان الاعتقاد الأول السائد هو أن الذرة تتكون من نوع واحد فقط من الجسيمات هو البروتون. ولكن في عام ١٩٣٢م، وجد جيمس شادويك (١٨٩١-١٩٧٤م) جسيما آخر أطلق عليه فيما بعد النيترون.

شخصيات رئيسة أخرى

التاريخ	الاسم/ الجنسية	الإنجاز
١٨٥٧-١٨٩٤م	هينريش هرتز/ ألماني	اكتشف موجات الراديو.
١٨٧٨-١٩٦٨م ١٨٧٩-١٩٦٨م ١٩٠٢-١٩٨٠م	ليز ميتنر/ نمساوى أتو هان/ ألماني فريتز سترتسمان/ ألماني	عملوا معاً فى الكيمياء الإشعاعية.

قام جيمس كليرك ماكسويل بعمل أول صورة فوتوغرافية

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w

مجالات القوى

في الأربعينيات من القرن التاسع عشر، عرض العالم العظيم مايكل فارادى فكرة مجال القوى – وهي المنطقة التي يتم الشعور فيها بتأثير التيار الكهربي أو المغناطيسي. وبعد حوالي ٢٠ عاماً بين العالم الاسكتلندى الشاب جيمس كليرك ماكسويل (١٨٣١-١٨٧٩م) أن هذه المجالات الكهرومغناطيسية تنفصل أو تشع في شكل أمواج غير مرئية كقطرات تتساقط حول صخرة ألقيت في المياه. وبيَّن أيضاً أن هذه الموجات تنتقل بسرعة الضوء، واستنتج أن الضوء في الحقيقة عبارة عن موجات كهرومغناطيسية.

اقرأ أيضاً: موجات الضوء / مولد فارادى
ص ١٥ [d22]، ص ٢٧ [n22]

▼ ساعد اكتشاف رونتجن لأشعة إكس الأطباء في عمل التشخيصات الطبية مثل تشخيص أمراض الرئة.

رؤية متعمقة

اكتشف العالم الألماني فلهام رونتجن (١٨٤٥-١٩٢٣م) أشعة إكس، بينما كان يجري تجربة بأشعة الإلكترون، وشاهد هذه المادة تتوهج عند دخول شعاع الإلكترون بها. وكان هذا الأمر يعزى إلى أشعة إكس التي كانت تنتج عندما يتسبب الإلكترون في جعل المادة تشع، ولقد فاز رونتجن بجائزة نوبل في الفيزياء عام ١٩٠١م.

الإشعاع الذرى

في عام ١٨٩٧م اكتشف العالم الفرنسي هنري بيكريل (١٨٥٢-١٩٠٨م) أن الأنواع الجديدة من الإشعاع التي يتم اكتشافها لا تنتج دائماً من الكهرباء. ويبدو أن هذه الأنواع من الإشعاع تظهر حول ذرات اليورانيوم. ولقد استفادت ماري كوري العالمة البولندية الفرنسية من هذا الاكتشاف، وقامت هي وزوجها بيير بتوضيح أن الإشعاع يأتي مباشرة من الذرات نفسها، ولقد أطلق الزوجان على هذه العملية اسم "النشاط الإشعاعي". ولقد كانت نهاية ماري كوري مأساوية الشكل، حيث ماتت بسرطان في الدم جاءها عندما تعرضت لمواد مشعة أثناء أبحاثها.

فاز الزوجان ماري وبيير كوري وبيكريل بجائزة نوبل في الفيزياء في عام ١٩٠٣م. ◄

اقرأ أيضاً- الإشعاع
ص ٣١ [i31]

القنبلة الذرية

تتطلب عملية دمج نوات الذرات مع بعضها البعض كمية هائلة من الطاقة، وفي عام ١٩٣٩م قام العلماء بشطر نوات ذرات اليورانيوم وهي من الذرات الأكبر والأسهل شطرها، وأثناء الحرب العالمية الثانية قام الأمريكي المولود في إيطاليا أنيركو فيرمي (١٩٠١-١٩٥٤م) بإنتاج جسيمات تدفقت للخارج وشطرت نوات اليورانيوم ثم شطرت الذرات الأخرى، وهذه المجموعة من التفاعل المتسلسل يمكنها إنتاج كميات هائلة من الطاقة النووية.

اقرأ أيضاً: أينشتين
ص ٣١ [b22]



▲ في عام ١٩٤٢م، قام فريق يعمل تحت إشراف روبرت أوبنهيمر (١٩٠٤-١٩٦٧م) في مدينة نيومكسيكو باستخدام التفاعل المتسلسل.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية

- http://www.chem4kids.com/index.html
- http://www.bps.org/wnet/hawking/html/home.html



تعمل القنابل الذرية عن طريق انشطار نوات الذرات (الانشطار)، بينما تعمل القنابل الهيدروجينية عن طريق دمج هذه النوات (الاندماج)

الزمن والفراغ

منذ قرن مضى، كان اعتقادنا حول الكيفية التى يسير بها الكون اعتقادًا تقليديًا، فكان من الواضح أن الأشياء تحدث واحدة تلو الأخرى، ولكن ظهرت فكرتان غير تقليديتين هما . النظرية الكمية والنسبية، وهما تبينان أن العالم ليس بسيطًا كما كنا نعتقد، وتبين النظرية الكمية أن التأثير لا يستلزم بالضرورة أن يتبع السبب، أما النظرية النسبية فقد قلبت فكرة إحساسنا العام ورؤيتنا للزمن؛ فالوقت يجرى بصورة متطابقة فى كل مكان فى الكون. وبينما كان لهذه الأفكار أثر محدود على حياتنا اليومية، فلقد كانت بمثابة ثورة فى العلوم، بداية من دراستنا الواسعة للكون حتى دراسة الذرات الدقيقة.

حقائق

- تشرح نظرية النسبية لنا كيف أن رواد الفضاء العائدين من القمر تقل أعمارهم بثوان قليلة عن أعمارهم لو ظلوا على سطح الأرض، لأن الزمن يجرى بصورة أبطأ في الفضاء.
- ظن أينشتين أن الضوء هو أسرع شيء في الكون، ولكن التجارب الحديثة على الجسيمات تفوقت على سرعة الضوء.

شخصيات رئيسة أخرى

التاريخ	الاسم/ الجنسية	الإنجاز
١٦٤٤-١٧١٠م	أولي رومر/ دنمركى	اكتشف أنه يمكن قياس سرعة الضوء.
١٨٣٨-١٩٢٣م ١٨٥٢-١٩٣١م	أدوارد مورلى/ أمريكى ألبرت مايكلسن/ أمريكى	عملا معًا لبيان أن سرعة الضوء واحدة في جميع الاتجاهات.
١٩٠٢-١٩٨٤م	بول ديراك/ بريطانى	طور الفيزياء الكمية.

الثقوب السوداء

بيَّن أينشتين أن الجاذبية تقوم بجذب الأشياء نحو بعضها البعض عن طريق تقلص الزمن والفراغ بينهما، وعندما تكون الجاذبية شديدة القوة فسوف تقوم بجعل الزمن والفراغ يتقلصان إلى نقطة تختفى منها،وفى كتابه "مختصر عن تاريخ الزمن"، قام الفيزيائى الإنجليزى ستيفن هوكنج (المولود عام ١٩٤٢م) بعرض فكرته، وهى أن هذا هو ما يحدث في مركز الثقب الأسود – مكان فى الفراغ تقوى به الجاذبية جدا حتى إنها تمتص كل شيء هناك حتى الضوء.

اقرأ أيضًا – نيوتن والجاذبية
ص ١٤ [I2,h13]

◄ ساعد بحث هوكنج حول الثقوب السوداء والنسبية وعلم الكون والجاذبية في إكسابه جوائز علمية متعددة ودرجات شرفية عديدة. ويعد عمله بمثابة قاعدة أساسية يثبت بها أن العالم بدأ بانفجار كبير بدأ من نقطة واحدة وانفجر منها.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.centuryinshoes.com/home.html
- http://www.fashion-era.com/ fitness fashion_after_1960.html.

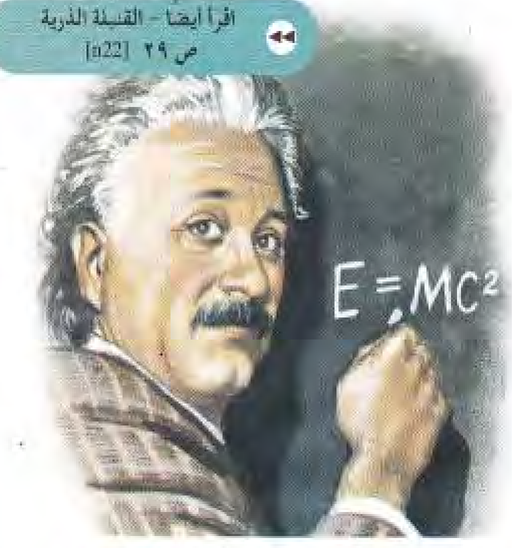
لو قدر أن إنسانًا سقط فى أحد الثقوب السوداء، فسوف يتمدد كما لو كان خيطًا من خيوط المكرونة الإسباجتى

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

نسبية كل شيء

كان الاعتقاد السائد هو أن الزمن متساوٍ في كل مكان، ويتجه في اتجاه واحد من الماضي إلى المستقبل، ولكن العالم الألماني ألبرت أينشتين (١٨٧٩–١٩٥٥م) بيّن أن الأمر ليس كذلك، ولقد قامت نظريته "النسبية" بقلب الحقائق التي تتعلق بفكرة الزمن رأساً على عقب، ويعد أينشتين أول من قال: إن الزمن نسبي، فالزمن ليس ثابتاً ولكنه يعتمد كلية على الكيفية التي تقيسه بها، ويمكنك أن تقيسه عن طريق نسبيته مع شيء آخر، وكما أن الزمن لا يجري في اتجاه واحد ولكن له أبعاد مثل الطول والعرض والعمق، وأنه يمكن أن ينطلق إلى الوراء وإلى الأمام.

اقرأ أيضاً - القنبلة الذرية
ص ٢٩ [n22]



▲ بينت معادلة أينشتين وهي: الطاقة = الكتلة × مربع سرعة الضوء ط = ك س٢، كم الطاقة الموجودة في الذرة، وأدى ذلك إلى المساعدة في تطوير القنبلة الذرية.

▶ ساعد الفهم المتقدم للميكانيكا الكمية العلماء على تطوير أنواع من الليزر أكثر فاعلية، ولأن الضوء ينتقل في شكل كميات وليس في شكل موجات يقوم الليزر بتركيز الضوء بدقة، مما ساعد الجراحين على إجراء العمليات، مثل إزالة الوحمات ومعالجة تشوهات الجلد.

اقرأ أيضاً - الموجات الضوئية
ص١٤ [L2] ؛ ص١٥ [n22]

عالم الكم

كان معظم العلماء يعتقدون أن الضوء وأنواع الإشعاعات الأخرى تنتقل على شكل موجات، ولكن في التسعينيات من القرن التاسع عشر، لاحظ العالم الألماني ماكس بلانك (١٨٥٨–١٩٤٧م) مدى الإشعاع الذي ينبعث من جسم ساخن، وهذا لم يدعم نظرية أن الإشعاع ينتقل على شكل موجات، ولقد أدرك بلانك أن مدى الإشعاع كان له مغزى إذا خرج على شكل حزم أو ما سماه الكميات وهذه الكميات متناهية في الصغر، وعندما تخرج كميات مع بعضها البعض تبدو وكأنها موجات ناعمة، وعندما تخرج منفصلة عن بعضها البعض تبدو وكأنها جسيمات، وبعد ذلك أدرك العلماء أن مفهوم الكم ينطبق على كل أنواع الجسيمات الأصغر من الذرة، وأصبحت ميكانيكا الكم علماً كاملاً وجديداً.

مع النوابغ

• يمكن أن ترتبط الثقوب السوداء بممرات خلال الفراغ والزمن تسمى الممرات الدودية التي تقابل تماماً الثقوب البيضاء. ويمكن أن تساعد الممرات الدودية على السفر خلال الزمن في المستقبل.

• ربما جاءت فكرة الانتقال الآني من "رحلة النجم"، وقد نجح العلماء في عمل انتقال آني للجسيمات عن طريق استخدام ظاهرة تسمى التشابك الكمي حيث يتم تدمير الجسيمات في مكان وتجميعها لتظهر في مكان آخر.

▼ استخدم مينكووسكي الهندسة لحل المشاكل في نظرية الأرقام والفيزياء الرياضية ونظرية النسبية.

البعد الرابع

قام هيرمان مينكووسكي (١٨٦٤–١٩٠٩م) بتطوير نظرية أينشتين "النسبية"، معتقداً أن الفراغ والزمن لم يكونا شيئين منفصلين. فالفراغ له ثلاثة أبعاد: أعلى وأسفل والجوانب. وأشار مينكووسكي أن الزمن كان بعداً رابعاً. وقام بدمج الزمن مع الفراغ لعمل فراغ زمني له بعد رابع.

اقرأ أيضاً: الهندسة
ص ٩ [b34]

علم الوراثة

في القرون القليلة الماضية، بيَّن لنا علماء الأحياء أن كل شىء حى يتكون من آلاف، بل ملايين الأجزاء الدقيقة التى تسمى بالخلايا، وتحمل كل خلية بداخلها تعليمات خاصة بها، وتسمى هذه التعليمات الموجودة فى الجينات، والتى تتركب من جزىء كيميائى يسمى حمض داى أوكسى رايبوتيوكلييك (D.N.A) وهو ما يعرف بالشفرة وتعمل مادة الـ "دى إن إيه" عن طريق نقل الخصائص الوراثية من الآباء إلى الأبناء، واليوم فهم العلماء وظيفة الـ "دى إن إيه" جداً وبدءوا فى عمل تجارب مهمة على هذه المادة الوراثية، وهو مانطلق عليه علم الهندسة الوراثية.

كل قاعدة تتحد مع قاعدة أخرى

شريط الحامض النووى

سلم مكون من أربع قواعد كيميائية مختلفة

▶ توجد مادة الـ "دى إن إيه" فى حزم تسمى بالكروموسومات، وللبشر ٤٦ كروموسوما (٢٣ زوجاً) وهى تتحكم فى خصائصنا.

مع النوابغ

- اعتمد عمل كريك وواستون المتعلق باكتشافهما العظيم بالسلم أو الشريط المزدوج لمادة الـ "دى إن إيه" على عمل خبير شاب فى استخدام المجهر اسمه روزالند فرانكلين (١٩١٠-١٩٥٨م).
- يعتقد بعض العلماء أنهم فى يوم ما يمكنهم مضاعفة عينات مادة الـ "دى إن إيه" القديمة المستخرجة من الحفريات، لجعل الديناصورات تعود إلى الحياة مرة أخرى كما فى فيلم "حديقة الديناصورات".

حقائق

- قام مهندسو علم الوراثة بوضع جينات قنديل بحر مشع في أرنب مما جعله يتوهج في الظلام.
- يأمل العلماء – في المستقبل – أن يستخدموا الهندسة الوراثية لجعل الأغنام تنتج خيوط الحرير – مثل التى تنتجها العنكبوت – فى ألبانها من أجل صناعة سترات فوق ضوئية مضادة للرصاص.

◀◀ أقرأ أيضاً: خلايا الدم - الأوعية ص ٢ [N22] ; [b32]

الحلزون المدهش

حتى إذا استخدمنا مجهراً قوياً فسنرى به مادة الـ "دي إن إيه"، والتي تبدو أكبر قليلاً من خيط متشابك. ونجد تركيبها الكيميائى عبارة عن حلزون يشبه ثنائى أو حلزون سلماً من الحبال المجدولة. ويعد ترتيب درجات السلم بمثابة الشفرة التى تعطى للخلية تعليماتها لتأمرها بعمل بروتينات معينة. وعند تصنيع بروتين ما يقوم السلم بالانحلال لأسفل فى المنتصف لعرض شفرة الدرجات.

ويعد اكتشاف هذا البناء من أعظم الانطلاقات فى القرن العشرين. وتم الإنجاز على أيدي عالمين شابين عام ١٩٥٣م كانا يعملا ن فى كمبريدج بإنجلترا هما: الإنجليزي فرانسيس كريك (المولود في١٩١٦م) والأمريكي جيمس واتسون (المولود في ١٩٢٨م). ولقد تم منحهما جائزة نوبل لعملهما عام ١٩٦٢م في مجال الطب.

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://gslc.genetics.utah.edu/
- http://www.genecrc.org/site/ho/index_ko.html

يمكن للعلماء الآن أن يستخدموا المسبر الجينات للعثور على جينات في مادة الـ دى إن إيه التى قد تسبب أمراضا في مرحلة لاحقة من حياته

شخصيات رئيسة أخرى

التاريخ	الاسم/ الجنسية	الإنجـاز
١٨٧٧-١٩٥٥م	اوزوالد افيري / امريكي .كندي	اكتشف ان مادة الـ "دي إن إيه" تعطي تعليمات.
١٩٠٥-....	أروين كارجراف / تشيكي .امريكي	اكتشف كيفية قيام قواعد الـ "دي إن إيه" بالتزاوج.
١٩٠٨-١٩٩٧م	الفريد هيرشي / امريكي	طور فكرة أن مادة الـ "دي إن إيه" تعطي تعليمات.

مادة الـ "دي إن إيه" المخيطة

من أعظم الاكتشافات التي نمت في القرن العشرين فكرة الهندسة الوراثية أو التعديل الوراثي، وفي عام ١٩٧٢، اكتشف عالم الكيمياء الحيوية الأمريكي بول بيرج كيفية قص جزء من مادة الـ "دي إن إيه" ولصقها في مادة "دي إن إيه" أخرى. وهذا الإنجاز يعرف بمادة الـ "دي إن إيه" المعدلة، التي تساعد جينات أحد الخصائص أن تنتقل من نوع من النبات أو الحيوان إلى نوع آخر. وتستخدم شركات التقنية الحيوية هذا التكنيك لإضافة الجودة، مثل مقاومة الحشرات أو النمو الزائد للمحاصيل.

اقرأ أيضًا: مادة الـ "دي إن إيه" ص ٣٢ [28]

قطعة بلازميد مكبرة (وهي قطعة دي إن إيه صغيرة جدًا، دائرية تتألف من بضعة مورثات (جينات) خاصة به اكتشفت في الخلية البكتيرية.

ترتيب يبين خطوات مزج الجينات:
١- قطعة من الـDNA المانح تحمل الجين تُقطع باستخدام إنزيمات محددة. ٢- تُقطع حلقة خاصة من الـDNA والتي تسمى البلازميد (تصبح مفتوحة). ٣- يقترن الجين الجديد داخل البلازميد والذي يمتزج مع الـDNA. ٤- تضاعف البكتريا.

١- دي إن إية مانح

جين

٢- بلازميد مفتوح

جين

٣- إدخال أو مزج الجين في البلازميدبكتيريا

دي إن إية بلازميد معدل مكبر قليلاً

٤- دي إن إيه بكتريا معدل

دي إن إية بكتريا عادى

مندل وحبات البازلاء

قام الراهب النمساوي جريجور مندل (١٨٢٢-١٨٨٤م) بحل اللغز المتعلق بكيفية انتقال الخصائص من جيل إلى آخر، أو لماذا تتجاوز الخصائص أحد الأجيال، قام مندل بزرع بعض حبات البازلاء ودرس أحجامها وألوانها، وعن طريق تسجيل الكيفية التي تنتقل بها الخصائص من جيل إلى آخر قام بعمل مجموعة من القواعد الأساسية للهندسة الوراثية لبيان كيفية انتقال الخصائص المختلفة عبر الأجيال.

اقرأ أيضًا: النسل ص ١٠٩ [g29]

▼ يستخدم العلماء اليوم قوانين الوراثة لتحديد هل يمكن أن تنتقل الأمراض عبر الأجيال.



كسر الشفرة

في عام ١٩٦٧ قام عالمان في مجال الكيمياء الحيوية – وهما الأمريكي مارشال نيرنبرج (المولود في ١٩٢٧م) والأمريكي الهندي هار خورانا (المولود في ١٩٢٢م)- بحل شفرة الجينات. وأوضحا أن شفرة الجينات تعتمد على تتابع أربعة أسس كيميائية أسفل كل جديلة من جدائل جزيء مادة الـ "دي إن إيه". وهذه القواعد مثل حروف الهجاء وينكسر التتابع على شكل جمل تسمى الجينات، وكل شفرة بداخل كل من الجينات تسمى بتعليمات الخلية لعمل البروتينات.



▶ يتشارك التوأم المماثل في نفس الخصائص ويتسبب في ذلك شفرتهما الجينية.

عالم الإلكترونيات

منذ ما يقرب من ٥٠٠٠ عام ، بدأ الناس في استخدام ماكينات تساعدهم على إجراء العمليات الحسابية، و ترجع الأصول الأولي لفكرة الكمبيوتر الحديث إلى الثلاثينيات من القرن التاسع عشر، عندما كان الرياضي الإنجليزي تشارلز بباج يجرى تجربة بآلة حساب ميكانيكية سماها "المحرك التحليلي" ، ولم نحصل على الكثير من أفكار بباج حتى ظهر اختراع الإلكترونيات منذ حوالى ١٠٠ عام. وعن طرق مساعدة الدوائر الإلكترونية الدقيقة وقيام العالم الإنجليزى تيم برنرز لى فى التسعينيات من القرن العشرين باختراع الشبكة العنكبوتية العالمية، يمكن لأجهزة الكمبيوتر الآن عمل أي شىء بداية من ربط العالم عن طريق شبكة الإنترنت إلى إنتاج المؤثرات المقنعة للأفلام.

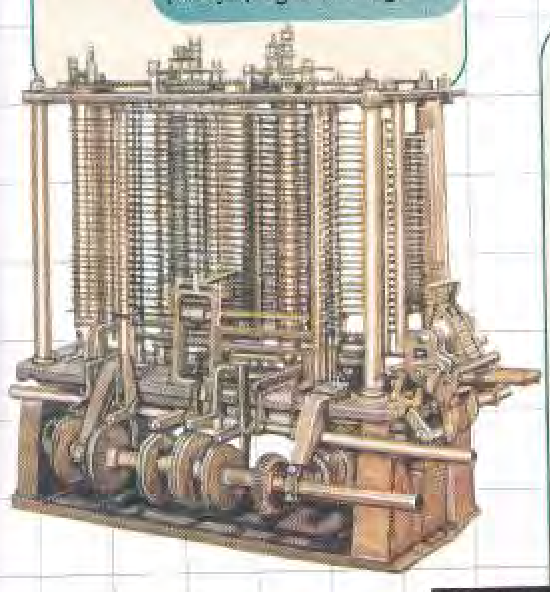
حقائق

- في عام ١٩٤٣م، قام هاورد أيكن الذي كان يعمل في شركة آي بي إم بتجميع كمبيوتر يستخدم بطاقات الثقب، ولكن كان ارتفاعه يبلغ ١٥ مترا ووزنه ٣٥ طنا، وكانت قدرته الحسابية أقل من جهاز الكمبيوتر البسيط.
- إذا كنا لا نزال نستخدم الصمامات حتى يومنا هذا، لوجدنا أن جهاز الطاقة الخاص بكمبيوتر منزلى أكبر من منزل ذى طابقين.

الآلة المذهلة

أحياناً يشار إلى الرياضي الإنجليزي تشارلز بباج (١٧٩١-١٨٧١م) بأبي الحساب. وفى عام ١٨٢١، بدأ عمله على آلة لها أقطاب ونواقل للحركة ساعدته فى تجميع جداول الرياضيات. وأطلق على هذه الآلة آلة الطرح رقم ١، وكانت أول حاسبة آلية على الإطلاق.

اقرأ أيضاً: الرياضيات
ص٢٤ [d2] ، ص٢٥ [22]؛ [c22]

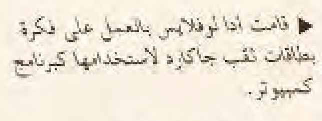


▲ كانت آلة بباج للطرح البداية الأولى لاختراع الكمبيوتر، وكانت أول آلة تعمل فى الحسابات الرياضية.

البطاقات المثقوبة

اكتملت آلة بباج في عام ١٨٣٢م، وفى الوقت نفسه كان يعمل مع أدا، الكونتيسة في لوفلايس، فى فكرة أخرى. قامت أدا باختراع برنامج لثقب البطاقات كان يسجل البيانات لآلة بباج. ولقد ساعدت هذه الفكرة آله بباج على أداء أي عملية حسابية وعدم الاقتصار فقط على عملية حسابية واحدة عن طريق برمجة الآلة بالبطاقات المثقوبة. ولقد سمى بباج هذا النظام بالمحرك التحليلى. وللأسف فإنهما لم يعرفا الأنظمة الميكانيكية التى نعرفها اليوم، ولم يستطيعا بناءها، ولكن كانت فكرة الكمبيوتر المبرمج موجودة.

اقرأ أيضاً: الرياضيات
ص ٢٤ [d2]



▶ قامت أدا لوفلايس بالعمل على فكرة بطاقات ثقب جاكارد لاستخدامها كبرنامج كمبيوتر.

◀ قام جوزيف مارى جاكارد باختراع بطاقات الثقب فى عام ١٨٠١م لتشغيل آلة النسيج الخاصة به. وكانت الإبر تمر خلال الفتحات أو تضرب البطاقة الجامدة.



▶ يعد الترانزستور المكون الأساسي الموجود في لوحة الكمبيوتر، ويتحكم في تدفق تيار الإلكترونات ويزيد السرعة التي يستطيع بها الكمبيوتر حساب البيانات ومعالجتها وإجرائها.

مع النوابغ

- تعد المعالجات الدقيقة المستخدمة في أجهزة الكمبيوتر الحديثة عبارة عن مجموعات من الترانزيستورات المرتبطة والموضوعة في رقائق من السليكون ويطلق عليها دوائر مكتملة اخترعها الأمريكيان جاك كيللبي وروبرت نويس في ١٩٥٨م.
- قال بباج: «مع وجود المحرك التحليلي؛ فسوف يوجه بالضرورة مسار مستقبل العلوم».

شخصيات رئيسة أخرى

التاريخ	الاسم/ الجنسية	الإنجاز
١٦٢٣-١٦٦٢م	بلازي باسكال/ فرنسي	اخترع آلة الجمع
١٨١٥-١٨٦٤م	جورج بولي/ إنجليزي	طور المعالجة الرياضية للمنطق
١٩٠٣-١٩٥٧م	جون فون نيومان/ أمريكي	اخترع أول أجهزة كمبيوتر لها ذاكرة

تقدم ملموس

بالرغم من أن أجهزة الكمبيوتر تم بناؤها عن طريق استخدام البطاقات المثقوبة في الأربعينيات من القرن العشرين، فلقد مهد ذلك الأمر لظهور أجهزة الكمبيوتر الإلكترونية. ولكن أجهزة الكمبيوتر التي قام ببنائها آلان تيورينج (١٩١٢-١٩٥٤م) في إنجلترا خلال الحرب العالمية الثانية لفك الشفرات السرية الألمانية كان بها صمامات. وهي عبارة عن أجهزة تحويل إلكترونية تشبه قليلاً المصابيح الضوئية، وكان يلزم بذل الكثير من الجهد لبناء أجهزة الكمبيوتر. وكانت أجهزة الكمبيوتر الأولى كبيرة مثل الحجرة وكانت تسخن بسرعة ولم تكن قوية بالقدر الكافي، ودائماً ما كانت تخطىء. وظهرت الانطلاقة في عالم الكمبيوتر عندما قام علماء الكمبيوتر الأمريكيون جون بارديين (١٩٠٨-١٩٩١م)، ووالتر براتين (١٩٠٢-١٩٨٧م)، وويليام شوكلي (١٩١٠-١٩٨٩م) باختراع الترانزيستور عندما كانوا يعملون في معامل بيل بين أعوام ١٩٤٨-١٩٥٢م. وكانت الترانزيستورات تؤدي نفس الوظيفة التي تؤديها الصمامات ولكنها كانت قطعاً صلبة من مادة خاصة تسمى بأشباه الموصلات. وكانت في حجم حبة الفاصوليا، وتحتفظ ببرودتها طوال عملها بقوة.

اقرأ أيضاً: الكهرباء ص ٢٧ [d22]

نسج الشبكة

يعد الإنترنت الآن شبكة واسعة تربط الملايين من أجهزة الكمبيوتر حول العالم. وبدأ الإنترنت في عام ١٩٨٣م بشبكات مكنت أجهزة الكمبيوتر الخاصة بالجيش الأمريكي وأجهزة الجامعة من نقل البيانات. ثم في عام ١٩٨٩م قام العالم الأمريكي تيم برنرز لي (المولود في ١٩٥٥م) - والذي كان يعمل بمعامل سيرن في سويسرا - باختراع الشبكة العنكبوتية العالمية. ولقد ساعد ذلك أجهزة الكمبيوتر في البحث والعثور على البيانات في أي جهاز كمبيوتر يرتبط بالإنترنت. وتعرض البيانات التي تبحث عنها في الإنترنت على شكل مواقع على الشبكة تتألف من صفحات نصية وبها صور. وتقوم الشبكة بعمل ارتباطات تشعبية (ارتباطات سريعة) للمواقع التي تحتوي على كلمة البحث التي يرسلها برنامج يعرف بالمتصفح.

اقرأ أيضاً: أجهزة الكمبيوتر في أيامها الأولى - ص ٢٤ [g14]

يمكنك الاطلاع على المواقع الآتية:

- http://www.ideafinder.com/history/inventions/transistor.htm
- http://www.greatachievements.org/

تعد خطوط الدائرة الإلكترونية في جهاز الكمبيوتر الحديث أدق في الحجم ٣٠٠ مرة من شعرة الإنسان

مسرد المصطلحات

التسارع: ازدياد سرعة الشيء أو تغيير اتجاهه.

الجبر: فرع من الرياضيات، تستخدم فيه الحروف لتعبر عن أرقام عند إجراء العمليات الحسابية.

الكائنات المجهرية: اسم أطلقه العلماء الأوائل على الحيوانات التي تُرى عن طريق المجهر.

المضاد الحيوي: دواء يعمل داخل الجسم من أجل قتل البكتريا (مثل البنسلين).

الشريان: وعاء دموي كبير يحمل الدم المشبع بالأكسجين من الرئتين إلى القلب الذي يضخه إلى باقي أجزاء الجسم.

الذرة: أصغر جسيم من جسيمات العنصر.

القنبلة الذرية: قنبلة شديدة القوة تنتج عند انشطار أو اندماج نويات الذرات.

الانفجار الكبير: فكرة تصور أن العالم تكون من كرة صغيرة منذ حوالي ١٥ مليار سنة.

الثقب الأسود: نقطة في الفراغ تقوم الجاذبية فيها بابتلاع كل شيء حتى الضوء.

الشعيرات الدموية : أوعية دموية دقيقة منتشرة في جميع أجزاء الجسم .

الخلية: أصغر جزء من الكائن الحي يحتوي على المواد الكيميائية اللازمة للحياة مثل مادة الـ دي إن إيه.

التفاعل المتسلسل: تفاعل نووي يحدث بسرعة عن طريق خطوات متتالية تحدث من تلقاء نفسها.

الدورة الدموية : تدفق الدم المستمر داخل جميع أجزاء الجسم .

الاحتراق: عند تفاعل أحد المواد الكيميائية مع الأكسجين تنتج الحرارة وغالباً يظهر ضوء.

الكسر العشري: جزء من عدد يبين أن العدد قسم على عشرة .

مادة الـ دي إن إيه: جزيء داخل كل خلية يحمل تعليمات وراثية على شكل شفرة كيميائية.

الإلكترون: أدق جسيم من جسيمات الذرة.

العنصر: أبسط وحدة كيميائية ممكنة يتكون من ذرة ذات نوع فريد لا يمكن كسرها.

النشوء والارتقاء: التغير التدريجي لأنواع الكائنات الحية مع مرور الزمن استجابة للظروف المتغيرة.

القوة: شيء يؤثر على شكل الأشياء أو حركتها عن طريق الجذب أو الدفع أو المد أو سحقها.

الحفرية: بقايا نبات أو حيوان ميت، غالبًا ما يعثر عليها في الصخور.

البعد الرابع: الزمن هو البعد الرابع بعد الطول والعرض والارتفاع.

المجرة: تجمع ضخم في الفضاء يشمل ملايين بل مليارات النجوم.

الجين: تعليمات الحياة الموجودة بداخل كل خلية.

علم الوراثة: دراسة الجينات ومادة الـ دي إن إيه.

علم الهندسة: رياضيات الخطوط والزوايا والمنحنيات والأسطح أو الأشكال الجامدة.

الجرثومة: ميكروب يمكن أن يتسبب فى حدوث الأمراض وينمو فى كائن جديد.

الجاذبية: قوة الجذب بين كل جزء من المادة في الكون. والجاذبية هي المسئولة عن سقوط جميع الأشياء إلى أسفل.

الوراثة: نقل الخصائص مثل لون العين خلال الأجيال

القوة الدافعة: ميل الشيء إلى التحرك أو الاستمرار في نفس الاتجاه وبنفس السرعة.

الانتخاب الطبيعي: يتم انتخاب الخصائص القوية للكائنات الحية بصورة طبيعية والتي تمكنهم من مواصلة الحياة.

الطاقة النووية: طاقة تنتج عن انشطار أو اندماج نويات الذرات.

النواة: قلب أي ذرة تتكون من البروتونات والنيترونات.

الأكسجين: غاز أساسي في الهواء لازم للتنفس والاحتراق.

الجسيم: جزء دقيق من المادة.

البسترة: يتم تسخين السوائل مثل اللبن لدرجة حرارة معينة. ثم تبرد بسرعة حتى يتم قتل الجراثيم الموجودة بها.

الجدول الدوري: جدول العناصر الكيميائية مرتبة حسب أرقام البروتونات الموجودة في نوات ذراتها.

البرنامج: تعليمات مشفرة تبين للماكينة مثل الكمبيوتر كيف تعمل.

الكم: حزمة دقيقة من الضوء أو الطاقة أو المادة.

الإشعاع: طاقة تنبعث من الجسيمات على شكل موجات كهرومغناطيسية أو جسيمات مشعة.

النشاط الإشعاعى: انكسار نويات الذرات وإرسال جسيمات ذات طاقة تشكل خطر بالغ على حياة الحيوان.

الـ دي إن إيه المُعدل: الطريقة التي يقوم بها العلماء لأخذ مادة الـ دي إن إيه من شيء وإضافته إلى مادة الـ دي إن إيه لشيء آخر، حتى يغيروا تعليمات الحياة الخاصة به.

النسبية: نظرية تبين إمكانية قياس الزمن بالتناسب مع شيء آخر.

الأنواع: نوع معين من الكائنات الحية مثل الأسد أو الفيل.

الطيف: مجال الألوان التي تنتج عند انكسار الضوء خلال المنشور.

الكهرباء الساكنة: كهرباء تنتج عند احتكاك الأشياء مع بعضها البعض. فالرعد عبارة عن كهرباء ساكنة تنتج عند اصطدام الجسيمات مع بعضها في سحابة رعدية.

النظرية: فكرة تفكر فيها جيدًا تشرح ظاهرة علمية محددة.

الترانزستور: جهاز يتكون من مواد يطلق عليها شبه موصلات توصل الكهرباء عن طريق استخدام تيار كهربي.

اللقاح: جرعة تعطى لبناء قوة المناعة في الجسم؛ ليقاوم بها الجسم أي عدوى خطيرة تحدث في المستقبل.

الفهرس

يسر الناشرون أن يتفضلوا بشكر الفنيين التاليين الذين ساهموا في إخراج هذا الكتاب إلى النور :
كيو كانج شن، بيتر دينيس، نيكولاس فوردر، كريس فورسي، مايك فوستر، بيتر جيريجوري، آلان هانكوكس، ، جانوس مارفي، اليكساندرو مينشي، تيري ريلي، بيتر سارسون، مايك سوندرز، جاي سميث، رودي فيزي، مايك وايت

كما يسرهم أيضا الاعتراف بامتنانهم للمصادر التالية التي خدمتهم
في الحصول على الصور الفوتوغرافية لاستخدامها في هذا الكتاب :
ص ١٢ (م) ناسا، ص ٢٣ (ب / ل) جيرمي هورنر / كوبريس

كما تم الحصول على بقية الصور الفوتوغرافية كلها من :
كوريل، ديجيتال ستوك، دوفر، سجلات الحفظ م ك بي، أسطوانة الصور الفوتوغرافية.



المكتبة العلمية

علماء عظماء

العلم بين يديك ..

كيف قام جاليليو باكتشاف أقمار المشترى ؟

من أول من أسهم فى اختراع أول كمبيوتر ؟

من العلماء الذين قاموا بحل لغز مادة الـ دى إن إيه ؟

اكتشف إجابات عن هذه الأسئلة والمزيد ..

يدعو هذا الدليل المبسط الشباب المهتمين بالعلم إلى اكتشاف عالم العلماء العظماء من خلال الموضوعات العديدة التى يحفل بها الكتاب ..

ستجد حقائق مدهشة وأحدث الإحصائيات التى أشرف على كتابتها ومراجعتها مجموعة من الخبراء والمتخصصين وقد صاحبها صور ورسوم توضيحية رائعة.

اكتشف العلم الذى وراء التطبيقات المختلفة وسنأخذك فى رحلة إلى حياة هؤلاء العلماء المشاهير، ونوضح لك كيف كانت حياتهم .

سفير
ص . ب: ٤٢٥ الدقى - القاهرة ت: ٢٥٣٢٩٩٠٢ -٠٠٢٠٢ فاكس: ٢٥٣٢٩٥٠٥ -٠٠٢٠٢
Cairo, Egypt Tel: 00202- 25329902 - Fax : 00202- 25329505
Web Site: www.safeer.com.eg E-Mail: info @ Safeer.com.eg





١٦٨ شارع السودان - المهندسين
تليفون: ٣٣٠٤٤٥١٢ - ٢(٠٢٠) محمول: ١٢٢٦٠٣٠ - ١٠(٠٢٠)
farrouh@masrawy.com